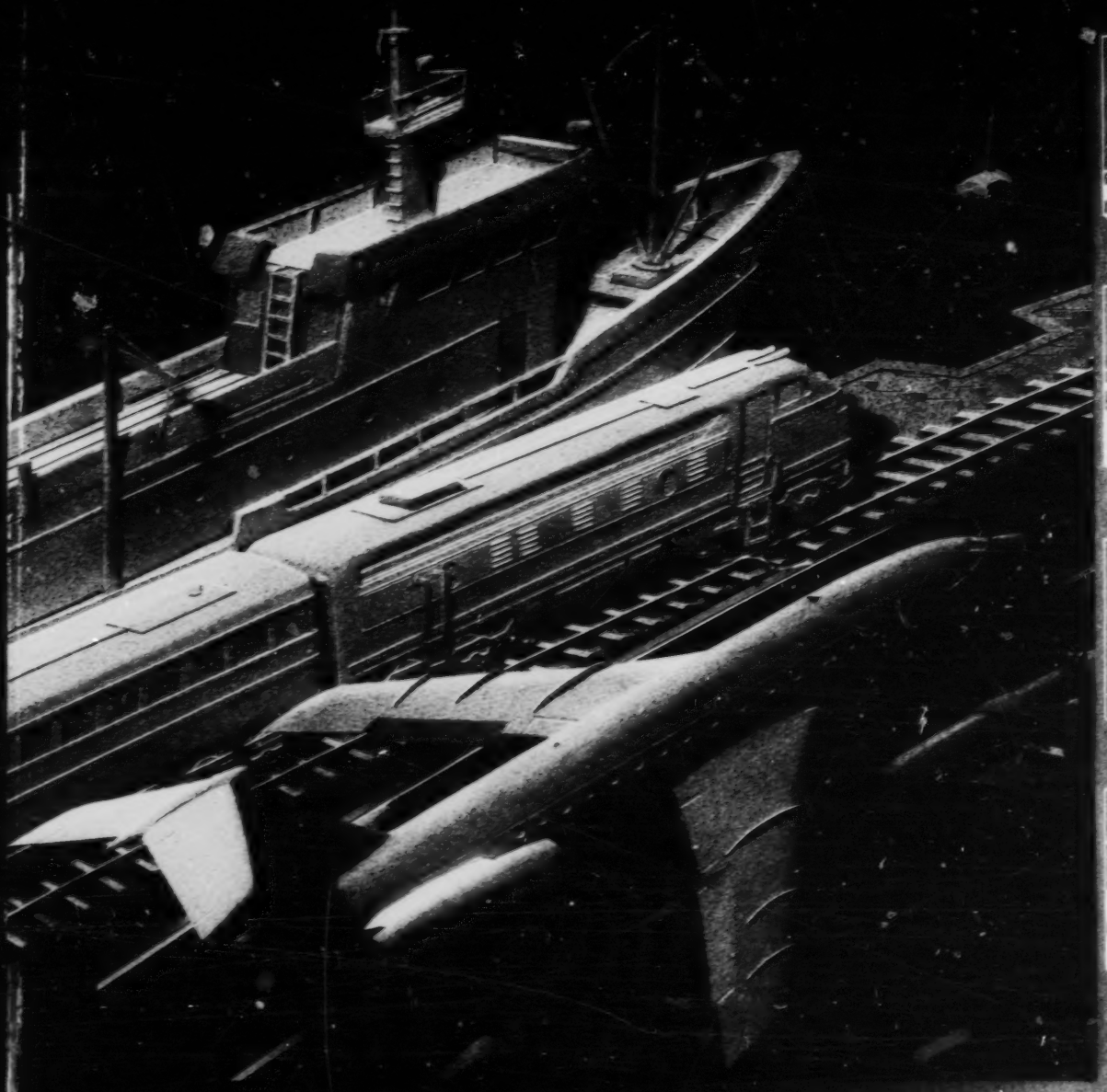
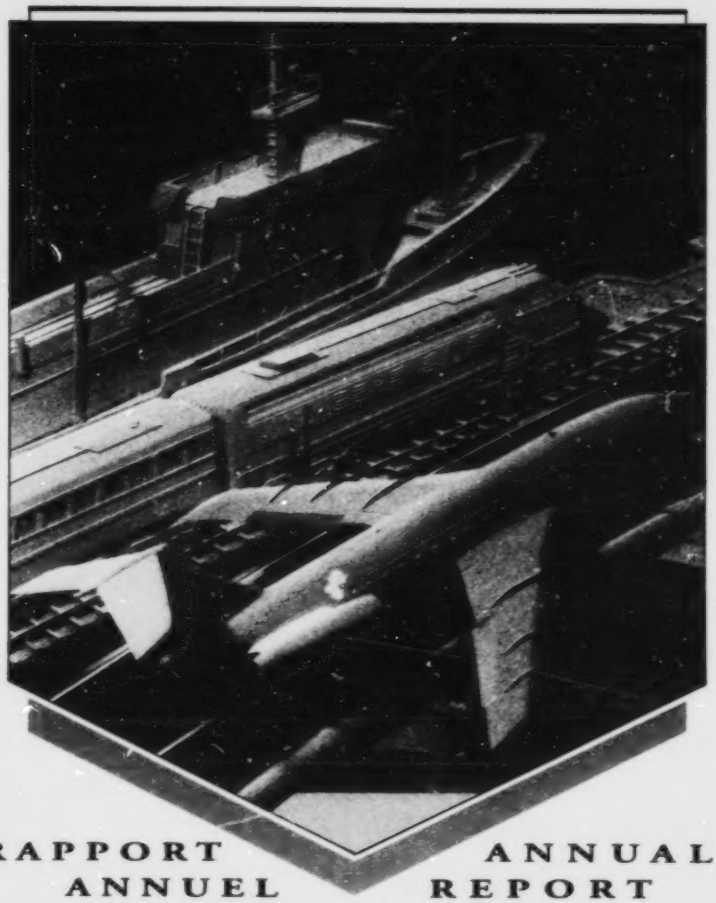


RAPPORT ANNUEL
1990
ANNUAL REPORT

Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada



RAPPORT ANNUEL
ANNUAL REPORT

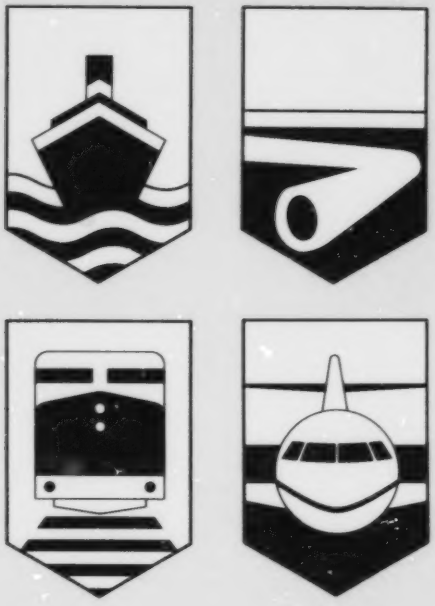
1 · 9 · 9 · 0

91-05493/

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1991
No. de cat. TU1-1990
ISBN 0-662-58243-8

© Minister of Supply and Services Canada 1991
Cat. No. TU1-1990
ISBN 0-662-58243-8

BST TSB



BUREAU DE LA SÉCURITÉ
DES TRANSPORTS
DU CANADA

TRANSPORTATION
SAFETY BOARD
OF CANADA

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada

Bureau du Président

Office of the Chairman

C.P. 9120
SUCCURSALE POSTALE
ALTA VISTA
OTTAWA (ONTARIO)
K1G 3T8

Le 31 mars 1991

L'honorable Don Mazankowski, c.p., député
Président du Conseil privé de la Reine pour le Canada
Pièce 203-S
Édifice du Centre
Chambre des communes
Ottawa (Ontario)
K1A 0A6

Monsieur le Président,

Conformément au paragraphe 3 de l'article 13 de la Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports, le Bureau a le plaisir de présenter au Parlement, par votre entremise, son rapport annuel pour l'année civile 1990.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Le président,

John W. Stants

John W. Stants

Canada

Transportation Safety Board
of Canada

Bureau de la sécurité des transports
du Canada

Office of the Chairman

Bureau du Président

P.O. BOX 9120
ALTA VISTA TERMINAL
OTTAWA, ONTARIO
K1G 3T8

31 March 1991

The Honourable Don Mazankowski, P.C., M.P.
President of the Queen's Privy Council for Canada
Room 203-S
Centre Block
House of Commons
Ottawa, Ontario
K1A 0A6

Honourable Minister,

In accordance with subsection 13(3) of the Canadian Transportation Accident Investigation and Safety Board Act, the Board is pleased to submit, through you, its annual report to Parliament for the calendar year 1990.

Sincerely,

John W. Stants

John W. Stants
Chairperson

Canada

Table des matières

Membres du Bureau 6

Message du président 8

Avant-propos

DONNÉES GÉNÉRALES 10
MISSION 10
INDÉPENDANCE 12
RÉSEAU CANADIEN DES TRANSPORTS 12
ORGANISATION 12

Sommaire des statistiques

STATISTIQUES DES ACCIDENTS POUR 1990 18
Marine 18
Productoduc 22
Rail 24
Aviation 26
RÉSUMÉ 28

Activités

APERÇU DES ACTIVITÉS DU BUREAU 32
CLASSIFICATION DES RAPPORTS ET NATURE DE L'INTERVENTION 32
COORDINATION DES ENQUÊTES 36
Généralités 36
Enquêtes sur les accidents maritimes 38
Enquêtes sur les accidents de productoduc 44
Enquêtes sur les accidents ferroviaires 46
Enquêtes sur les accidents aéronautiques 52
ÉTUDES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ 60
APPLICATIONS DE LA TECHNOLOGIE AUX ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS DE TRANSPORT 60
Enquête sur un déraillement 60
Incendie et explosion 60
Télédétection 62
Analyse des enregistreurs de données de vol et des enregistreurs phoniques 62
FACTEURS HUMAINS 64
PROGRAMME DE RAPPORTS CONFIDENTIELS SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE 66
COMMUNICATIONS 68
SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL 70

Conclusions

INTRODUCTION 72
RAPPORTS EXHAUSTIFS ADOPTÉS EN 1990 72

Mesures de sécurité

RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ 78
Recommandations adoptées en 1990 80
AUTRES FORMES DE MESURES DE SÉCURITÉ 92

Annexes – Statistiques des accidents de transport – 1981-1990 96

A. Marine
B. Productoduc
C. Rail
D. Aviation

Table of contents

Members of the Board 7

Chairperson's Message 9

Introduction

BACKGROUND 11
MANDATE 11
INDEPENDENCE 11
TRANSPORTATION IN CANADA 13
ORGANIZATION 13

Statistical Overview

TRANSPORTATION OCCURRENCE STATISTICS FOR 1990 19
Marine 19
Commodity Pipelines 21
Rail 23
Air 27
SUMMARY 29

Activities

OVERVIEW OF THE BOARD'S ACTIVITIES 33
OCCURRENCE CLASSIFICATION AND RESPONSE 33
INVESTIGATION OPERATIONS 37
General 37
Marine 39
Commodity Pipelines 45
Rail 47
Air 53
SAFETY STUDIES 61
TECHNOLOGY IN TRANSPORTATION ACCIDENT INVESTIGATIONS 61
Derailment Investigation 61
Fire and Explosion 63
Remote Sensing 63
Flight Data and Cockpit Voice Recorders 65
HUMAN FACTORS 65
CONFIDENTIAL AVIATION SAFETY REPORTING PROGRAM 67
COMMUNICATIONS 69
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY 69

Findings

INTRODUCTION 73
COMPREHENSIVE REPORTS ADOPTED IN 1990 73

Safety Action

SAFETY RECOMMENDATIONS 79
TSB Recommendations issued in 1990 81
OTHER FORMS OF SAFETY ACTION 93

Appendices – *Transportation Occurrence Statistics – 1981-1990* 97

A. Marine
B. Commodity Pipelines
C. Railway
D. Aviation

Membres du Bureau

JOHN WILLIAM STANTS, président, ancien président d'une entreprise de consultants en aéronautique, ancien vice-président (exploitation, entretien et ingénierie) de Québecair et ancien chef pilote dans les forces armées.

GERALD ENNIS BENNETT, ancien vice-président des services de transport du Council of Forest Industries of British Columbia et ancien directeur des services de transport de MacMillan Bloedel Ltd.

ZITA BRUNET, ancien membre du tribunal de l'aviation civile et inspecteur de la sécurité des transporteurs aériens de Transports Canada.

L'honorable **WILFRED ROLAND DUPONT**, ancien juge de la Cour suprême de l'Ontario et pilote propriétaire d'un aéronef.

Le vice-amiral **HUGH MALCOLM DAVID MACNEIL**, à la retraite, ancien sous-chef d'état major des opérations du commandement suprême des forces alliées, Atlantique.

John William Stants

Gerald Ennis Bennett

Members of the Board

Chairperson **JOHN WILLIAM STANTS**, former President of an aeronautics consulting firm, former Vice President of Operations, Maintenance and Engineering for Quebecair and former Armed Forces pilot.

GERALD ENNIS BENNETT, former Vice President of Transportation with the Council of Forest Industries of British Columbia and former Manager of Transportation Services with MacMillan Bloedel Ltd.

ZITA BRUNET, a former member of the Civil Aviation Tribunal and former air carrier security and passenger safety inspector with Transport Canada.

The Honourable **WILFRED ROLAND DUPONT**, formerly a Justice of the Supreme Court of Ontario and a licensed pilot and aircraft owner.

Vice-Admiral (Ret'd) **HUGH MALCOLM DAVID MACNEIL** former Deputy Chief of the Defense Staff and former Deputy Chief of Staff Operations with the Supreme Allied Command, Atlantic.

Zita Brunet

Wilfred Roland Dupont

Hugh Malcolm David MacNeil

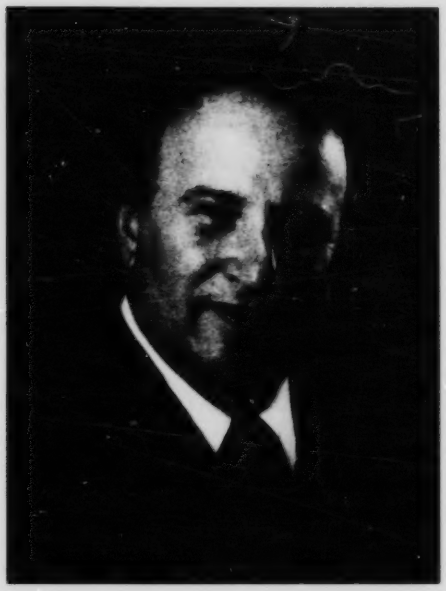
Message du président

Le présent rapport est le reflet des réalisations du Bureau depuis sa création le 29 mars 1990. L'entrée en vigueur de ma nomination à titre de président, ainsi que celle des membres du Bureau, s'est effectuée à la même date. La mise sur pied de ce nouveau bureau indépendant chargé de la sécurité des transports démontre clairement que le gouvernement a l'intention d'accorder à la sécurité des transports une attention toute particulière. Je me sens privilégié d'en être le premier président.

Le personnel professionnel vient de trois différentes directions d'enquêtes, soit marine, rail/productoduc et air. Plusieurs des enquêteurs étaient habitués à des philosophies et procédures établies après des années d'expérience dans leur mode de transport. Mais une fois dans le cadre du nouveau Bureau, ils se sont rapidement intégrés et ont adopté avec enthousiasme le mandat du nouvel organisme qui est de mener des enquêtes indépendantes sur les accidents de transport afin de promouvoir la sécurité des transports. Nous avons, en seulement neuf mois, fait beaucoup en vue d'atteindre notre objectif d'intégration complète des normes en matière d'enquêtes de même que la mise en application de procédures communes aux différents modes de transport. Parallèlement, les membres du Bureau ont rapidement saisi la nature de leur mandat et font preuve de jugement sain dans la mise sur pied des politiques de même que l'élaboration des constatations et des recommandations.

La mission du Bureau a clairement été définie par la loi expliquée dans l'avant-propos qui suit. Conformément aux dispositions de la loi, le Bureau, en tant qu'organisme indépendant s'occupant de la sécurité des transports, travaillera en étroite collaboration avec les usagers de même que les organismes législatifs. Notre principal objectif est de promouvoir la sécurité des transports au Canada. Dans ce sens, notre rôle est de chercher, au nom du public, à identifier les manquements à la sécurité dans tous les domaines reliés aux activités de transport sous juridiction fédérale. Le Bureau doit, en outre, faire publiquement rapport de ses constatations et recommandations. À partir des informations contenues dans le présent rapport annuel, on peut se former une opinion quant à la sécurité du réseau canadien des transports.

La création de ce Bureau offre d'importants défis au président, aux membres ainsi qu'au personnel. Nous sommes à l'aube de changements importants reliés à des développements technologiques et politiques au niveau national qui influeront sur le réseau national de transport. Je suis certain que le Bureau possède les connaissances, le professionnalisme ainsi que la volonté pour relever ces défis.



Chairperson's Message

This report is based on the Board's operation since it was established on 29 March 1990. My appointment as Chairperson and those of the members were also effective that date. The establishment of this new independent multi-modal transportation safety agency is a reflection of the Government's policy to give priority to transportation safety. I feel privileged to have been appointed as the first Chairperson.

The professional staff came from pre-existing marine, rail/commodity pipelines, and air investigative organizations. Many of the investigators had been accustomed to doctrines and procedures based on years of operating experience with specific modes of transportation. Once in the new agency, they quickly came together and enthusiastically adopted this Board's mandate to conduct independent investigations of transportation occurrences for the purpose of advancing safety. We have, in just nine months, come a long way in our objective to achieve an integration of investigation standards and a harmonization of staff procedures among the modes of transportation. Similarly, the Board members quickly grasped their mandate and are applying sound judgement to the establishment of Board policies and the development of findings and recommendations.

The Board's mandate is clearly set out in the enabling legislation which is explained in the Introduction Section following. In line with the provisions of its enabling legislation the Board, as an independent safety agency, will operate openly and cooperatively with transportation users and the regulatory agencies. Our sole objective is the advancement of transportation safety in Canada. In a sense, the Board represents the public in seeking to identify safety deficiencies in all areas of federally regulated transportation. Furthermore, when the Board investigates, it is required to report publicly on its findings and recommendations. From the sum of the inferences in this annual report, one may develop views on the safety of the Canadian transportation system.

The establishment of this Board poses major challenges for its members and the staff, as a whole. This is a time when significant changes related to developments in both technology and national policy are on the horizon and these will have an impact on the national transportation system. I am confident that the Board has the knowledge, the professionalism, and the will to meet these challenges of the future.

Avant-propos

DONNÉES GÉNÉRALES

Le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports a reçu sa Sanction royale en juin 1989. La Loi sur le BCEATST a été promulguée le 29 mars 1990 et le nouvel organisme indépendant multimodal fut établi. Le nouveau Bureau est connu sous un nom plus court, soit le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST).

Le seul et principal objectif du BST est de promouvoir la sécurité des transports. Plusieurs moyens peuvent être employés pour atteindre ce but, principalement en procédant à des enquêtes indépendantes et des études sur les accidents de transport de façon à identifier les manquements à la sécurité et en faisant des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces manquements.

Avec l'établissement du nouveau Bureau, les enquêtes sur les accidents de transport et toute fonction s'y rattachant seront totalement dévolues à un organisme complètement indépendant et séparé de l'organisme responsable de la Réglementation; le nouveau Bureau utilisera une approche différente de celle des organismes de réglementation.

Reconnu comme l'homme à l'affût du cliché, **Manny Soberal** est spécialiste en audiovisuel au Laboratoire d'ingénierie. Où que vous soyez, Manny saura bien vous trouver!

Des politiques et procédures améliorées et uniformisées seront mises de l'avant quant aux enquêtes sur les accidents maritimes, de productoduc, ferroviaires et aéronautiques. La même importance sera accordée aux accidents mettant en cause chacun de ces modes mais la différence intrinsèque de chaque mode sera respectée.

La mission du nouveau Bureau comprend, entre autres, les activités précédemment dévolues au Bureau canadien de la sécurité aérienne, à la Direction des enquêtes sur les chemins de fer de l'Office national des transports et à la Direction des enquêtes sur les accidents maritimes de Transports Canada.

MISSION

La mission du Bureau de la sécurité des transports est de promouvoir la sécurité des transports:

a) en procédant à des enquêtes indépendantes et, au besoin, à des enquêtes publiques sur des accidents de transport afin d'en dégager les causes et les facteurs;

b) en publiant des rapports rendant compte de ses enquêtes, publiques ou non, et présentant les conclusions qu'il en tire;

c) en constatant les manquements à la sécurité mis en évidence par de tels accidents;

d) en faisant des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces manquements;

e) en prenant l'initiative de mener des études et enquêtes spéciales en matière de sécurité des transports.

Dans ses conclusions sur les causes ou les facteurs qui ont contribué à un accident de transport, le Bureau n'a pas le mandat d'attribuer ou de déterminer la responsabilité civile ou criminelle. Par contre, la Loi stipule que le Bureau ne se gardera pas de rapporter les causes ou les facteurs qui ont contribué à un accident de transport pour la simple raison que l'on peut imputer la faute ou la responsabilité à la suite des conclusions du Bureau. Les conclusions du Bureau ne peuvent s'interpréter comme attribuant ou déterminant les responsabilités civiles ou criminelles et ne lient pas les parties à une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Introduction

BACKGROUND

In June 1989, the Canadian Transportation Accident Investigation and Safety Board Act received Royal Assent; the Act was proclaimed on 29 March 1990, and the new independent multi-modal agency was established. The new Board is known by the shorter name "Transportation Safety Board of Canada (TSB)".

The TSB's sole object is the advancement of transportation safety. It has a mandate to do so in a number of ways, chiefly by conducting independent investigations and studies in order to identify transportation safety deficiencies and make recommendations designed to eliminate or reduce these deficiencies.

Originally from Scotland, Captain **John Mein** is Senior Investigator with our Vancouver Marine Regional Office. An outdoor person, he enjoys taking long walks with his wife along Stanley Park's sea wall.

With establishment of the new Board, transportation accident investigation and related functions will be carried out by an agency which is completely independent and separate from the regulatory agencies responsible for transportation; the new Board approaches its work from a different perspective from that of transportation regulators.

Improved and more uniform transportation accident investigation policies, practices and procedures will be in place for the investigation of accidents in the marine, commodity pipeline, rail and air modes of transport. Occurrences involving each of these modes will be dealt with similarly to the extent possible given the intrinsic differences amongst the modes.

The new Board's mandate includes, among other things, a mandate to perform the accident investigation and related activities formerly carried out by the Canadian Aviation Safety Board (CASB), the Rail and Pipeline Investigation Directorate from the National Transportation Agency, the National Energy Board (NEB), and the Marine Casualty Investigations Branch from Transport Canada.

MANDATE

The object of the Transportation Safety Board is to advance transportation safety by:

a) conducting independent investigations and if necessary, public inquiries into transportation occurrences in order to make findings as to their causes and contributing factors;
b) reporting publicly on its investigations and public inquiries and on the related findings;
c) identifying safety deficiencies as evidenced by transportation occurrences;
d) making recommendations designed to eliminate or reduce any such safety deficiencies; and
e) initiating and conducting special investigations and studies on matters pertaining to safety in transportation.

In making Board findings as to causes and contributing factors of a transportation occurrence, it is not the function of the Board to assign fault or determine civil or criminal liability. However, the Act specifies that the Board shall not refrain from fully reporting on the causes and contributing factors merely because fault or liability might be inferred from the Board's findings. The findings of the Board are not binding on the parties to any legal, disciplinary or other proceedings.

INDEPENDENCE

The key feature of the TSB is its independence from all federal departments and agencies and especially from the departmental authorities responsible for regulating the transportation industry. This independence is manifest in the Act establishing the Board. It is upon this independence that the credibility

INDÉPENDANCE

La principale caractéristique du BST est son indépendance par rapport aux ministères et organismes du gouvernement fédéral, surtout des autorités législatives régissant l'industrie du transport. Cette indépendance est évidente dans la loi créant le Bureau. La crédibilité des constatations et des recommandations du Bureau reposera sur cette indépendance. Le BST est tenu de soumettre annuellement, par le Président du Conseil Privé, un rapport au Parlement qui est référé en permanence au Comité parlementaire sur les transports.

Le Bureau décide, quand il est en mesure de le faire, de ses politiques à l'intérieur de son mandat statutaire. Les demandes d'autorisation financière du BST sont soumises à l'approbation du Président du Conseil Privé ainsi que du gouvernement. Les comptes et transactions financières du Bureau sont vérifiés annuellement par le Vérificateur général du Canada.

La Loi sur le BST renferme des dispositions lui permettant de consentir un statut d'observateur à des personnes qui possèdent un intérêt direct dans une enquête. Afin d'obtenir des renseignements ponctuels afférents à son pouvoir de réglementation, le Ministre des transports peut déléguer un observateur à toute enquête menée par le Bureau. Par ailleurs, le Bureau peut exiger que tout observateur délégué soit exclu s'il contrevient à une condition que le Bureau impose ou si le Bureau estime que sa participation à l'enquête risque de susciter une situation de conflit d'intérêt ou toute autre difficulté.

Fervent du jardinage et du golf, **Joseph Kolodhrusky**, agent de district de la Direction des enquêtes sur les accidents ferroviaires et de productoduc à Edmonton, oeuvre dans le secteur du rail depuis plus de 38 ans.

RÉSEAU CANADIEN DES TRANSPORTS

Le réseau canadien des transports est d'une grande importance pour les gens de ce pays. Les statistiques de 1990 qui suivent le démontrent bien.

MARINE

- Plus de 42 300 navires sont immatriculés au Canada, y compris 20 300 bateaux de pêche;
- environ 1,6 million de navires se sont procurés un permis, dont la majorité sont des embarcations de plaisance;
- on estime qu'un autre million d'embarcations de plaisance sont la propriété de Canadiens;
- il y a environ 10 300 officiers brevetés au Canada, 17 400 membres de personnel maritime non brevetés et 60 000 pêcheurs à temps plein et partiel;
- environ 390 millions de tonnes de marchandises diverses sont chargées/déchargées annuellement;
- 51 millions de passagers ont emprunté des traversiers et des embarcations à passagers.

PRODUCTODUC

- 23 compagnies pétrolières sous juridiction fédérale qui utilisent plus de 8 000 kilomètres de canalisations principales et secondaires pour le pétrole;
- 27 compagnies gazifères sous juridiction fédérale qui exploitent plus de 11 000 kilomètres de canalisation de transport et de distribution du gaz;
- environ 785 millions de barils de pétrole brut sont produits et acheminés par pipeline annuellement;
- environ 3 400 milliards de pieds cubes de gaz naturel livrés.

RAIL

- 19 chemins de fer sous juridiction fédérale;
- environ 51 000 milles de voies ferrées;
- plus de 300 milliards de tonnes-milles nettes de marchandises transportées;
- environ 70 millions de train-milles effectués;
- 800 millions de passagers/milles effectués;
- 58 000 passages à niveau traversant des chemins publics ou privés de même que des fermes au Canada.

AVIATION

- Plus de 28 000 aéronefs immatriculés au Canada;
- Environ 800 transporteurs aériens canadiens et presque 850 transporteurs étrangers autorisés à exploiter un service au Canada;
- plus de 90 000 membres de personnel civil d'aviation licencié, incluant des pilotes, des agents de bord, des navigateurs, des techniciens d'entretien, des contrôleurs de la circulation aérienne ainsi que des spécialistes de l'information de vol;
- environ 3,6 millions d'heures de vol effectuées par des aéronefs canadiens;
- 780 aérodromes accrédités;
- les aéroports canadiens ont accueilli plus de 66 millions de passagers.

ORGANISATION

BUREAU

Le Bureau se compose de cinq membres à temps plein, dont le président nommé par le Gouverneur-en-conseil, lesquels sont secondés par une équipe de fonctionnaires. La loi exige que les

of the Board's findings and recommendations will rest. The TSB is required to report annually to Parliament through the President of the Queen's Privy Council for Canada, and that report stands permanently referred to the Parliamentary Committees established to review transportation matters.

The Board makes its own policy decisions where it has discretion within the mandate established by Parliament through legislation. The financial authorities of the TSB are subject to approval by the President of the Queen's Privy Council prior to submission for government approval. The accounts and financial transactions of the Board are audited annually by the Auditor General of Canada.

The enabling legislation includes provision for the Board to grant observer status to persons having a direct interest in the subject matter of an investigation. In order to obtain timely information relevant to his regulatory responsibilities, the Minister of Transport has the right to appoint an observer to attend at any investigation conducted by the Board. However, any observer at a TSB investigation may be removed if he contravenes a condition imposed by the Board on the observer's presence or if, in the Board's opinion, he has a conflict of interest that impedes the conduct of the investigation.

TRANSPORTATION IN CANADA

The Canadian transportation system is of great importance to the people of this country. The magnitude of transportation activity is illustrated by the following statistics for 1990:

MARINE

- Over 42,300 vessels registered, including 20,300 fishing vessels;
- about 1.6 million vessels licensed, the majority of which are pleasure craft;
- an estimated one million additional pleasure craft owned by Canadians;
- approximately 10,300 certified marine officers, an estimated 17,400 uncertified marine personnel, and some 60,000 full and part-time fishermen;
- approximately 390 million tons of cargo loaded/discharged annually;
- 51 million passengers on ferries and passenger vessels.

COMMODITY PIPELINES

- 23 oil companies under federal jurisdiction with over 8,000 miles of mainline and gathering lines for oil;
- 27 gas companies under federal jurisdiction with over 11,000 miles of mainline transmission and distribution lines for gas;
- approximately 785 million barrels per year of crude oil produced in Canada and supplied by pipeline;
- approximately 3,400 billion cubic feet of natural gas delivered.

RAIL

- 19 railways under federal jurisdiction;
- approximately 51,000 miles of track;
- over 300 billion gross ton-miles of freight;
- about 70 million train-miles of operations;
- 800 million passenger-miles;
- 58,000 public, private and farm road railway crossings in Canada.

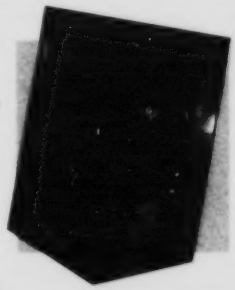
AIR

- More than 28,000 Canadian registered aircraft;
- about 800 licensed Canadian air carriers and almost 850 foreign carriers licensed to operate in Canada;
- over 90,000 civil aviation personnel, including pilots, navigators, flight engineers, flight attendants, air traffic controllers, and aircraft maintenance engineers;
- approximately 3.6 million hours flown by Canadian aircraft;
- 780 certified aerodromes;
- more than 66 million enplaned and deplaned passengers at Canadian airports.

ORGANIZATION

THE BOARD

The Board consists of five full-time members, including the Chairperson, appointed by the Governor in Council and supported by a public service staff. The Act requires the appointment of members who are collectively knowledgeable about marine, commodity pipeline, rail and air transportation. The respective roles of the Chairperson and members are set out in the Act. Members' duties include establishing policies respecting the classes of occurrences to be investigated and the conduct of investigations, reviewing investigation reports, determining findings as to causes and contributing factors, identifying safety deficiencies through investigations and safety studies, and making safety recommendations.



Having been involved in the marine sector in the United Kingdom and West Africa, **Marshall Chalmers** is Senior Investigator, Technical. An aspiring disciple of Bacchus, he likes to make his own wine.

ADMINISTRATION

As an independent agency, the TSB is structured to provide for its own operational, technical, and administrative requirements. The Chairperson, as the chief executive officer, is responsible for the internal management of the agency, including personnel, financial and property matters and for directing the staff and apportioning its work. This executive authority of the

membres nommés possèdent des connaissances en matière de transport maritime, de productoduc, ferroviaire et aérien. Les fonctions du président de même que celles des membres sont clairement indiquées dans la loi. La mise sur pied de politiques concernant les catégories d'accidents de même que les enquêtes, l'examen des rapports d'enquête, la formulation de conclusions quant aux causes et aux facteurs qui ont contribué à un accident, l'identification des manquements à la sécurité ainsi que la préparation des recommandations en matière de sécurité au moyen d'enquêtes et d'études font partie des fonctions du Bureau.

Enquêteur en chef de la Direction des enquêtes maritimes, **Eric Snow** espère qu'il sera en congé si jamais il est témoin d'un accident multimodal impliquant les quatre modes relevant du Bureau.

ADMINISTRATION

À titre d'organisme indépendant, le BST possède sa propre structure de fonctionnement de même que ses services techniques et administratifs. Le président agit en qualité de directeur général. Il est responsable des questions relatives à la gestion interne, dont le personnel, les finances et les biens. En outre, il dirige le personnel et assigne les tâches. Cette responsabilité du président s'exerce par l'entremise du directeur exécutif qui, en sa qualité de directeur des opérations, relève du président pour la gestion courante. Des services internes tels que le service du personnel, des finances, du contentieux, de l'administration et du secrétariat gèrent les activités quotidiennes du Bureau.

ENQUÊTES

La Loi sur le BCEATST exige qu'il y ait trois directeurs des enquêtes, soit un pour les enquêtes sur les accidents maritimes, un pour les enquêtes sur les accidents ferroviaires et de productoduc de même qu'un pour les enquêtes sur les accidents aéronautiques. Chaque directeur des enquêtes a l'autorité exclusive de son domaine de spécialisation pour diriger, au nom du Bureau, les enquêtes en se conformant aux politiques élaborées par le Bureau quant aux catégories d'accidents et au type d'enquête. La loi exige également que les directeurs en fassent rapport au Bureau et poursuivent les enquêtes sur certains aspects des accidents, si requis par le Bureau.

Chaque directeur est responsable d'une direction d'enquête dont le personnel enquêteur est qualifié et compétent. Ces enquêteurs possèdent une solide expérience dans les disciplines appropriées à leur mode.

Dans le cas de la Direction des enquêtes sur les accidents maritimes, les enquêteurs sont des capitaines, des chefs mécaniciens ou des architectes navals expérimentés. À la Direction des enquêtes sur les accidents ferroviaires, les enquêteurs possèdent une vaste expérience dans toutes les disciplines de l'exploitation d'un chemin de fer, telles que l'opération des locomotives, la conception et l'entretien de l'équipement, les assises de la route, les rails et les règles sur l'opération des signaux de même que les marchandises dangereuses. Un enquêteur sur les accidents de productoduc connaît à fond la conception ainsi que l'opération des pipelines de même que les questions reliées aux marchandises dangereuses. Les enquêteurs de la Direction des enquêtes aéronautiques ont une formation de pilote, de technicien d'entretien d'aéronef ou de contrôleur de la circulation aérienne.

La plupart des enquêteurs du BST travaillent à partir des bureaux régionaux et mènent environ 90 p. 100 des enquêtes du Bureau. L'Administration centrale compte sur les services d'équipes d'enquêteurs de chaque mode de même que de spécialistes dans des disciplines comme l'ingénierie, la médecine et la performance humaine. Chaque direction des enquêtes s'est dotée d'un plan d'urgence en vue de parer à tout accident majeur.

L'enquête est dirigée par un enquêteur-en-chef mais d'autres enquêteurs et spécialistes sont affectés à l'enquête, au besoin.

INGÉNIERIE

La Direction de l'ingénierie effectue des essais et des analyses sur des pièces, des composants de structure, des systèmes, des instruments de même que sur des débris ou tout matériau provenant d'accidents de transport. En outre, elle participe aux recherches et à la récupération des débris sous l'eau, procède à des analyses des lieux d'un accident de même qu'à l'extraction des données ainsi qu'à l'interprétation des enregistreurs phoniques et de données de vol. La Direction de l'ingénierie s'est également dotée d'expertise en matière de reconstitution de documents, d'analyse d'images ainsi que de nouvelles techniques d'enquêtes basées sur la technologie photogrammétrique et de télédétection.

SERVICES MÉDICAUX

La Direction des services médicaux s'occupe des aspects médicaux de l'enquête sur un accident et de l'analyse des manquements à la sécurité. Entre autres, elle se charge de faire des analyses et des essais en laboratoire sur des tissus humains et des liquides organiques, de chercher des substances ou des maladies ayant pu influer sur le comportement des membres d'équipage, de déterminer les événements dans l'ordre chronologique de l'accident grâce aux techniques utilisées en pathologie et en toxicologie, d'aider à l'identification des victimes, d'analyser l'ordre dans lequel les blessures ont été subies de même que d'identifier les moyens visant à diminuer la gravité des blessures subies lors des

Chairperson is generally exercised through the Executive Director who, as chief operating officer, is accountable to the Chairperson for day-to-day operations. The operational aspects of the Board are supported by internal services such as personnel, finance, legal, administration and secretariat.

INVESTIGATION

The CTAISB Act requires that there be three Directors of Investigation; one for Marine, one for Rail and Commodity Pipelines, and one for Air. Each Director of Investigation has exclusive authority, within his specialty, to direct the conduct of investigations on behalf of the Board. Such authority must be exercised in accordance with policies established by the Board respecting the classes of transportation occurrences to be investigated as well as policies to be followed in the conduct of investigations. Having completed their investigations, the Directors of Investigation are required by the Act to report to the Board and to conduct any further investigations required by the Board.

Each Director is responsible for an investigation branch staffed with highly trained and skilled investigators who have substantial mode-specific experience in the various relevant fields of expertise.

In the Marine Investigation Branch, the investigators are experienced master mariners, chief engineers, or naval architects. In the Rail/Commodity Pipelines Investigation Branch, rail investigators are experienced in the many disciplines of rail operations (locomotive operations, equipment design and maintenance, roadbed, tracks and signals, operating rules, and dangerous goods). A Commodity Pipelines investigator must be familiar with pipeline design and operations as well as dangerous goods matters. In the Air Investigation Branch, the investigators are experienced pilots, aircraft maintenance engineers, or air traffic controllers.

The majority of TSB investigators are located in the regional offices across the country and carry out over 90 per cent of the Board's investigations. There is an investigations unit for each mode at head office as well as professional staff in disciplines such as engineering, medicine, and human performance. Each Investigation Branch has a contingency plan to respond, at any time, to major transportation occurrences.

Each investigation is headed by an Investigator-In-Charge, and other investigators and specialists are assigned to the investigation team as circumstances dictate.

ENGINEERING

The Engineering Branch conducts specialized laboratory testing and analysis of parts, structural components, systems, instruments, and wreckage or materials and components from transportation occurrences. Additional responsibilities include underwater search and recovery of wreckage, documentation of occurrence sites, and the extraction and interpretation of data from on-board voice and data recorders. The Engineering Branch has also developed expertise in document restoration, image analysis, and new investigation techniques based on photogrammetric and remote sensing technology.

SAFETY MEDICINE

Safety Medicine provides support in all the medical aspects of occurrence investigation and safety deficiency analysis. This includes ensuring the laboratory testing and analysis of human tissue and fluids to search for substances or evidence of diseases which may have impaired crew performance; applying the techniques of pathology and toxicology in the determination of events in the accident sequence; assisting in the identification of victims of fatal accidents; analyzing injury patterns; and identifying means of reducing accident injury severity. Safety Medicine, in conjunction with the Occupational Health and Safety Committees, has a lead role with respect to health and safety for TSB employees at work.

HUMAN PERFORMANCE

This function consists of the behavioural and ergonomic aspects of the broad field known as human factors. It encompasses sensory perception and reaction, training, crew coordination, the impact of fatigue or stress, as well as the interaction between humans and other humans, the machine and the environment. A head office unit provides standards and training for investigators and assists in the conduct of complex investigations and safety deficiency analysis. In addition, human performance specialists are being located in some regional offices to increase the availability of human factors expertise among the field investigators.

SAFETY ANALYSIS

The analysis of safety deficiencies is a primary function of the Safety Programs Branch. When a deficiency is perceived during an occurrence investigation, a Safety Deficiency Notification is generated, and, following validation, corrective action is proposed in the form of a Safety Recommendation or Advisory. When appropriate, an interim recommendation is drafted for immediate Board consideration. Safety deficiencies are also identified through safety studies and reports made to the Board's Confidential Aviation Safety Reporting Program. The TSB maintains an extensive computerized data base containing information from its investigations.

Canada's gain on an exchange program with the land of Oz, **David Nicholas**, Chief of Systems and Analysis in the Safety Programs Branch, is gradually converting us to the ways of down under.

accidents. Elle veille également, de concert avec le Comité santé et sécurité au travail, à l'hygiène et à la sécurité des employés du BST dans leur milieu de travail.

PERFORMANCE HUMAINE

Cette fonction englobe les aspects du comportement et de l'ergonomie compris dans la vaste discipline appelée facteurs humains. Elle comprend la perception et la réaction sensorielle, la formation, la répartition des tâches au sein de l'équipage, les conséquences de la fatigue ou du stress aussi bien que les relations interpersonnelles et celles que les humains entretiennent avec l'équipement de même que l'environnement. À l'Administration centrale, une unité établit les normes dont les enquêteurs se servent et voit à leur formation tout en participant aux enquêtes majeures et à l'analyse des manquements à la sécurité. De plus, on retrouve des spécialistes en évaluation de la performance humaine dans certains bureaux régionaux afin que les enquêteurs puissent avoir plus facilement accès à l'expertise sur cette question.

Apiculteur à ses heures, **Tom Storey**, surintendant de la coordination des enquêtes aéronautiques à notre bureau régional du Pacifique, compte une trentaine d'années d'expérience dans l'aviation.

ANALYSE DE SÉCURITÉ

La Direction des programmes de sécurité a pour principale fonction d'analyser les manquements à la sécurité. Lorsque l'on constate un manquement à la sécurité dans le cadre d'une enquête sur un accident, il est possible qu'un Avis de manquement à la sécurité soit émis et qu'une mesure corrective soit proposée; une fois les faits confirmés, on envoie une Recommandation ou un Avis sur la sécurité. On prépare, au besoin, une recommandation provisoire qui est soumise à l'exa-men du Bureau. Les manquements à la sécurité peuvent être déterminés à la suite de l'étude des faits établis au cours de l'enquête mais également par des renseignements fournis au BST dans le cadre de son Programme de rapports confidentiels sur la sécurité aérienne. Le BST maintient à jour une banque de données exhaustive découlant d'enquêtes antérieures; il a également accès aux banques de données des autres pays et organismes internationaux. Ces données, une fois soumises à des analyses quantitatives, servent à évaluer et à identifier les manquements à la sécurité.

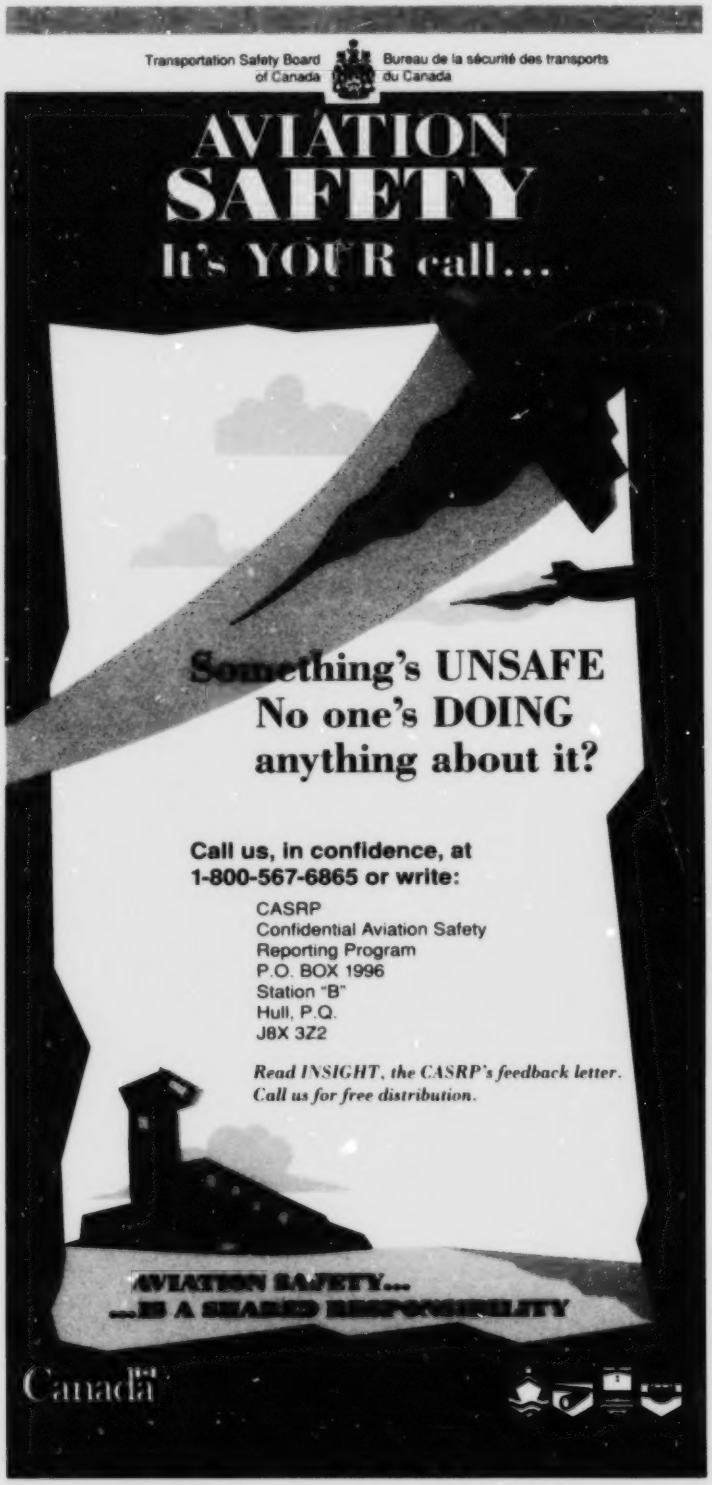
COMMUNICATIONS

Dans l'exercice de son mandat, le BST concilie sa politique d'ouverture d'esprit face au public et son obligation statutaire de protéger certains renseignements, notamment les enregistrements de bord, les renseignements personnels d'ordre médical de même que les déclarations des témoins. Le Bureau doit rendre public le résultat de ses enquêtes et ses recommandations. Au cours de ses enquêtes, le Bureau va de l'avant afin d'émettre les informations sur les faits entourant celles-ci de façon à informer adéquatement le public en temps opportun. Les rapports d'enquêtes, les conclusions, les recommandations ainsi que les analyses sur les questions de sécurité des transports sont mis à la disposition du public. Cette information est également diffusée aux personnes qui s'intéressent à la sécurité des transports. Les rapports et comptes rendus factuels publiés par le BST servent d'études de cas sur la sécurité par les divers intervenants de la communauté des transports. Le BST participe à d'autres activités liées au transport, telles que communiqués de presse, entrevues, visites guidées du Laboratoire technique de même que conférences et expositions au niveau national autant qu'international.

It also makes use of the data bases of other countries and of international organizations. The data are used in assessing safety deficiencies and in identifying safety deficiencies through quantitative analysis.

COMMUNICATIONS

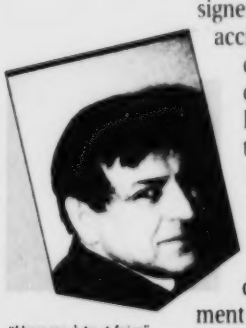
The TSB carefully balances its commitment to openness and cooperation with its statutory obligation to protect certain information such as on-board voice recordings, personal medical information and witness statements. The Board must make public the results of its investigations and recommendations. During investigations, the Board endeavours to ensure the timely release of information to keep the public informed of the facts surrounding an occurrence. All Board occurrence reports, findings, recommendations, and analyses of transportation safety issues are made available to the public. They are also widely distributed to those with direct interest in transportation safety. The many occurrence reports and briefs published by the TSB serve as case studies on safety for the transportation community. Press releases, interviews, guided tours of the Engineering Laboratory, and participation in conferences and safety-related exhibitions are other ways in which the TSB communicates with the transportation community, both nationally and internationally.



Sommaire des statistiques

STATISTIQUES DES ACCIDENTS POUR 1990

La cueillette et le traitement des données au sujet de la fréquence, de la gravité, de l'emplacement ainsi que des causes d'un accident de transport complètent l'enquête sur les lieux. L'analyse de ces données est, par nature, une fonction d'enquête; elle donne l'identification des tendances et des anomalies qui fournissent une meilleure compréhension des dangers pour la sécurité et suscite des recommandations de mesures correctives qui ne pourraient pas être prises autrement. Le Bureau doit également rendre compte de ces analyses statistiques au gouvernement, à la collectivité des transports ainsi qu'au public grâce à des études sur la sécurité, des rapports statistiques et des réponses à des demandes de renseignements.



"Homme à tout faire", **Claude Cantin**, agent de projets spéciaux de la Direction des enquêtes aéronautiques, apporte ses 40 ans d'expérience dans l'aviation à tout ce qu'il entreprend.

Parmi ses diverses fonctions, le BST a la responsabilité de tenir à jour des systèmes informatisés pour consigner et analyser les données sur les accidents pour chacun des modes de transport maritime, de productoduc, ferroviaire et aérien. Il est cependant à noter que le type d'accident signalé au Bureau diffère d'un mode à l'autre. La définition de ce qui constituait un accident ou un incident à rapporter est très différente. Bien que le règlement du nouveau Bureau de la sécurité des transports amène plus de similarités pour les types d'accident à signaler à l'avenir, les statistiques sur les accidents apparaissant dans le présent rapport ont été préparées d'après les exigences en matière de rapports d'accidents en vigueur. La présente section renferme des statistiques regroupées et sélectionnées tandis que les annexes A à D détaillent les statistiques pour chaque mode. Dans tous les cas, les statistiques de 1990 sont préliminaires et susceptibles de changer en raison du retard dans les comptes rendus, dans la correction des données et en raison de la nouvelle classification des accidents.

MARINE

Les rapports sur les accidents maritimes comprennent les navires de commerce sous pavillon canadien et les bâtiments étrangers naviguant dans les eaux canadiennes. Les embarcations de plaisance ne sont pas incluses. Le type d'accident actuellement signalé comprend les abordages, les échouements, les talonnages, les naufrages, les incendies de même que les explosions et tout autre type d'accidents entraînant des avaries aux navires ainsi que des accidents et incidents à bord des navires qui ne sont pas dus à un accident maritime proprement dit. Ces rapports comprennent également les incidents dangereux tels que des ruptures et des défauts de fonctionnement des pièces ou de la structure du navire qui risquent de causer des blessures, des situations rapprochées et d'autres situations pouvant devenir graves.

On estime que le nombre d'accidents maritimes en 1990 se chiffre entre 1 500 et 1 520. Ce total n'a pratiquement pas changé par rapport à celui de 1989 qui était de 1 531 mais il représente environ 15 % de plus que la moyenne des cinq dernières années. Bien que la plupart des régions dans tout le pays ont connu une baisse modérée en 1990, le nombre d'accidents et de navires perdus dans la région de Terre-Neuve a augmenté, soit d'environ 30 %, par rapport au total de 1989. Ces statistiques démontrent une augmentation substantielle des accidents maritimes impliquant à la fois des bateaux de pêche et d'autres types d'embarcations dans la région. L'obligation de pêcher plus loin à cause de l'épuisement des bancs de poissons ainsi que les conditions économiques générales sont considérées comme des facteurs ayant contribué à l'augmentation des accidents mettant en cause des bateaux de pêche dans cette région en 1990.

Statistical Overview

TRANSPORTATION OCCURRENCE STATISTICS FOR 1990

Complimentary to the field investigation of transportation occurrences is the collection and processing of data pertaining to the frequency, severity, location and causes of such occurrences. The analysis of these data is in itself, an investigation function. It results in the identification of trends and anomalies which, in turn, provides a better understanding of safety hazards and leads to recommendations for corrective action that could not otherwise be made. The Board also reports on its statistical examinations (to government, the transportation community, and the public) through safety studies, statistical reports and responses to specific requests.

Among its various functions, the TSB maintains automated information systems for recording and analyzing occurrence data for each of the marine, commodity pipelines, rail, and air transportation modes. The nature of occurrences that are reported to the Board vary from mode to mode. Historically, the definition of what constituted a reportable incident or accident has differed widely among modes. Although the new TSB regulations will bring more commonality to the types of occurrences to be reported in the future, the occurrence statistics presented in this report are based on the reporting requirements that have existed under other legislation. Selected aggregate statistics are presented in this section. More detailed statistics for each mode are contained in Appendices A through D. In all cases, the 1990 statistics are preliminary and subject to change because of late reporting, data editing, and re-categorization of occurrences.

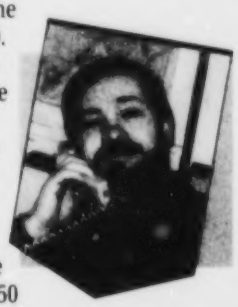
MARINE

Marine occurrence reports include commercial vessels of Canadian flag and foreign vessels operating in Canadian waters. Pleasure craft are not normally included. The type of occurrences presently reported include shipping accidents such as collisions, groundings, strikings, sinkings, fires, explosions, and other types of accidents resulting in damage to the vessel, as well as human casualty accidents and incidents not resulting from a shipping accident. Also included are incidents such as injury-threatening breakages and malfunctions of ship equipment or structure, "close quarters" situations, and other potentially serious situations.

The number of marine accidents in 1990 is estimated to be between 1,500 to 1,520. This is essentially unchanged from the 1989 total of 1,531, but is about 15 per cent higher than the previous five-year average. Whereas most of the six marine regions across the country recorded moderate declines in 1990, accidents and vessels lost in the Newfoundland region increased by about 30 per cent over the 1989 total. The statistics reflect increases in shipping accidents involving both fishing vessels and other types of vessels in the region. Travelling greater distances because of depleted fish stocks and general economic conditions are considered to be contributing factors to the increase in occurrences involving fishing vessels in this region in 1990.

A total of 56 fatalities in marine accidents were reported for 1990. This is a significant decline from the 1989 total of 90 fatalities. The very high 1989 figure was the result of a winter storm in which three vessels and 47 lives were lost.

The marine accident total was quite stable over most of the past decade averaging about 1,250 per year through 1987. (See Figure 2). In the past three years, there has been a sharp increase; the current accident total is more than 20 per cent higher than earlier in the



Having served with the Canadian Navy and the Vessel Traffic Services of the Canadian Coast Guard, **Serge Lavoie** is now Senior Data Officer for marine statistical analysis in the Systems and Analysis Division.

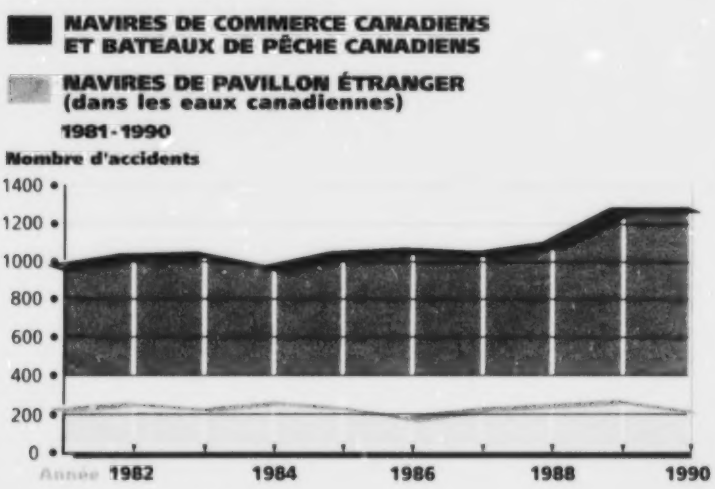
TABLEAU 1

STATISTIQUES DES ACCIDENTS MARITIMES - 1985-1990

	ACCIDENTS			MORTS			NAVIRES PERDUS		
	MOYENNE 1985-1989	1989	1990	MOYENNE 1985-1989	1989	1990	MOYENNE 1985-1989	1989	1990
ACCIDENTS IMPLIQUANT DES NAVIRES CANADIENS	1094	1263	1269	46	44	53	118	108	146
ACCIDENTS IMPLIQUANT DES NAVIRES DE PAVILLON ÉTRANGER DANS LES EAUX CANADIENNES	231	268	234	16	46	4	3	146	2
TOTAL	1325	1531	1493	62	90	57	121	112	148

* *Embarcations de plaisance non incluses.*
Préliminaire: Sous réserve de modifications.

TABLEAU 2



Un total de 56 décès suite à des accidents maritimes a été signalé en 1990, ce qui représente une réduction importante par rapport au total de 1989 qui était de 90. Ce nombre très élevé était dû à la perte de trois navires et de 47 vies au cours d'une tempête hivernale en 1989.

Le total des accidents maritimes a été assez stable pendant la majeure partie de la dernière décennie et s'est établi à une moyenne annuelle de 1 250 par année jusqu'en 1987 (Voir tableau 2). Au cours des trois dernières années, il y a eu une tendance prononcée à la hausse du total des accidents qui est supérieur de plus de 20 % à celui du début de la décennie. Cependant, ceci ne peut pas être interprété comme une réduction de 20 % de la sécurité. Une simple comparaison des taux d'accidents, durant une période donnée, ne tient pas compte des changements de risques relevant des niveaux d'activités et il n'y a malheureusement pas de façon simple de produire une telle mesure pour la grande variété d'activités reliées aux opérations maritimes. Par ailleurs, il semble qu'au moins une partie de l'augmentation des accidents est attribuable à un système de comptes rendus plus complet car les statistiques pour le nombre de décès et les navires perdus en mer ne montrent pas la même tendance. Le nombre de décès continue de fluctuer d'une année à l'autre autour de la moyenne annuelle qui s'élève à environ 60. Le nombre de navires perdus montre aussi une grande variation et, si le total de 1990 est de 30 % supérieur à celui de l'année précédente, il demeure de 35 % inférieur à celui du début des années 80.

Il faut noter également que, si les accidents d'embarcation de plaisance étaient inclus, les statistiques sur les accidents maritimes seraient beaucoup plus élevées.

Un examen sur les causes de l'accident indique que le facteur humain contribue pour 47 % des accidents maritimes. Les conditions environnementales, qui représentent 13 %, et les accidents de causes indéterminées, 18 %, comportent aussi un pourcentage élevé d'erreur humaine. Le total de ces pourcentages rapproche le facteur humain, en tant que cause principale d'accident, de la norme internationale d'un peu plus de 70 %.

FIGURE 1

MARINE OCCURRENCE STATISTICS - 1985-1990

	OCCURRENCES			FATALITIES			VESSELS LOST		
	AVERAGE 1985-1989	1989	1990	AVERAGE 1985-1989	1989	1990	AVERAGE 1985-1989	1989	1990
ACCIDENTS INVOLVING CANADIAN VESSELS	1094	1263	1269	46	44	53	118	108	146
ACCIDENTS INVOLVING FOREIGN VESSELS IN CANADA	231	268	234	16	46	4	3	146	2
TOTAL	1325	1531	1493	62	90	57	121	112	148

* *Pleasure craft excluded*
SOURCE: Transportation Safety Board of Canada

FIGURE 2

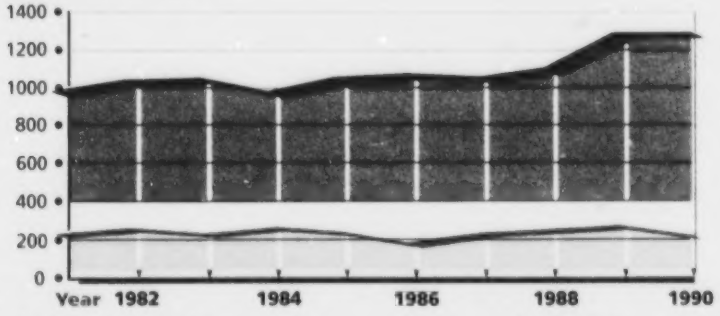
MARINE ACCIDENTS

CANADIAN-REGISTERED COMMERCIAL AND FISHING VESSELS

FOREIGN-REGISTERED VESSELS (in Canadian waters)

1981 to 1990

Number of Accidents



decade. However, this can not be interpreted as a 20 per cent decline in safety. A simple comparison of accident totals over time ignores changes in risk exposure associated with levels of activity. Unfortunately, there is no simple way to produce such a measure for the wide variety of activities involved in marine operations. Furthermore, it appears that at least part of the increase in accidents is attributable to more complete reporting since the statistics for fatalities and vessels lost do not show the same trend. The number of fatalities continues to fluctuate from year to year around an annual average of about 60. The number of vessels lost also shows large fluctuations and, although the 1990 total is 30 per cent higher than the previous year, it is still almost 35 per cent below the level recorded in the early 1980s.

It should be noted that, if pleasure craft occurrences were included, the marine accident statistics would be much higher.

An examination of the occurrences shows that 47 per cent of marine accidents have human factors as a prime cause. Environmental conditions, which represent 13 per cent as a major contributing factor, and occurrences listed as unknown causes, a further 18 per cent, both include a high percentage of human error. These three figures bring the human factor cause total to over 70 per cent, the international norm.

COMMODITY PIPELINES

The definition of commodity pipeline under the new CTAISB Act includes oil and gas pipelines, and the TSB has an occurrence investigation mandate for most pipelines which are under federal jurisdiction. The types of occurrences reported are: those involving personal injury or fatality; pipeline malfunctions such as spills, leaks, breaks, fires or explosions; and any other events that result in loss of service of a pipeline under the National Energy Board (NEB) jurisdiction.

In 1990, there were 47 reportable commodity pipeline occurrences, which is nearly the same as the total of 48 cases reported in 1989. Though the 1989 total had represented a relatively large increase (from 38 in 1988), the NEB attributed that increase to an expanded definition of reportable occurrences in their Onshore Reporting Regulations. The statistics in Figure 3 (and in

TABLEAU 3

STATISTIQUES DES ACCIDENTS DE PRODUCTODUCS - 1985-1990

	ACCIDENTS			MORTS			BLESSÉS		
	MOYENNE 1985-1989	1989	1990	MOYENNE 1985-1989	1989	1990	MOYENNE 1985-1989	1989	1990
ACCIDENTS IMPLIQUANT DES PRODUCTODUCS AU CANADA SOUS JURIDICTION FÉDÉRALE	37	48	47	1	3	0	6	14	12

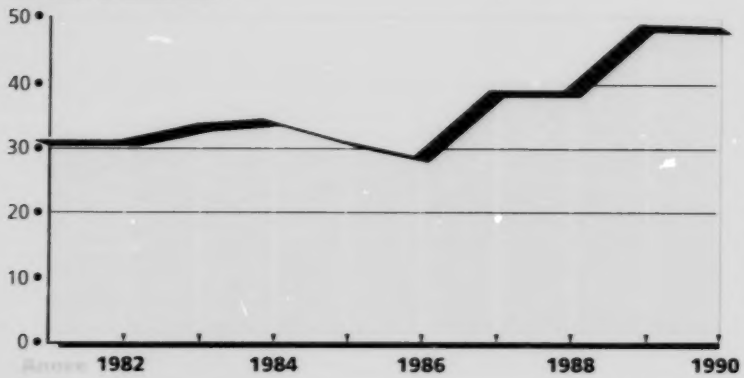
Préliminaire: sous réserve de modifications
SOURCE: Bureau de la sécurité des transports du Canada et l'Office national de l'énergie.

TABLEAU 4

ACCIDENTS DE PRODUCTODUC

1981-1990

Nombre d'accidents



PRODUCTODUC

La définition de productoduc, conformément à la nouvelle Loi sur le BCEATST, comprend les pipelines transportant du pétrole ainsi que du gaz. Le BST a maintenant le mandat de faire des enquêtes sur tous les pipelines de ce genre qui relèvent de la juridiction fédérale. Les types d'accidents signalés sont ceux qui entraînent des blessures ou des décès, des défauts de fonctionnement du pipeline tels qu'un déversement, une fuite, une rupture, un incendie ou une explosion de même que tout autre événement qui provoque une interruption de service d'un pipeline sous la juridiction de l'Office national de l'énergie (ONÉ).

En 1990, 47 accidents de productoduc ont été signalés, ce qui correspond de très près au total des 48 cas rapportés en 1989. Bien que ce dernier total ait représenté une augmentation relativement importante par rapport à 38 en 1988, l'ONÉ a attribué cette augmentation à la définition plus large des accidents à signaler qui apparaît dans le règlement sur les rapports d'accident de productoduc au sol. Les statistiques du tableau 4 et l'annexe B ne comprennent pas certains incidents impliquant une tierce partie qui ont été signalés dans le cadre de règlements séparés de l'ONÉ. Il y a eu environ 50 incidents de ce genre en 1990.

Le nombre de victimes était très bas dans ce mode. Par exemple, il y a eu six pertes de vie rattachées à des accidents de productoduc au cours des cinq dernières années et aucun en 1990.

L'historique des accidents de productoduc signalés au cours des dix dernières années est présenté graphiquement au tableau 4. Bien qu'il y ait une nette tendance à la hausse, ceci ne doit pas être interprété comme une diminution de la sécurité. Tel qu'indiqué plus haut, il y a eu un changement quant aux exigences des comptes rendus. De plus, le niveau d'activité des productoducs a augmenté au cours de la décennie. Malheureusement, il n'y a pas d'indicateurs simples du niveau d'activité pour ce mode de transport en raison de la variété des produits transportés sous forme gazeuse ou liquide et du niveau d'utilisation des pipelines. Aucune mesure du taux d'accident n'est donc présentée au tableau 4. Toutefois, il apparaît que la fréquence des accidents dans le mode des productoducs est très basse quand on considère l'ampleur du réseau de pipelines et le volume des produits transportés.

Brenda Miller, généraliste en personnel, aime bien se mêler à toutes les sauces mais la rumeur veut qu'elle ne soit pas douée pour les chiffres. Ne la laissez donc pas calculer votre rémunération!

FIGURE 3

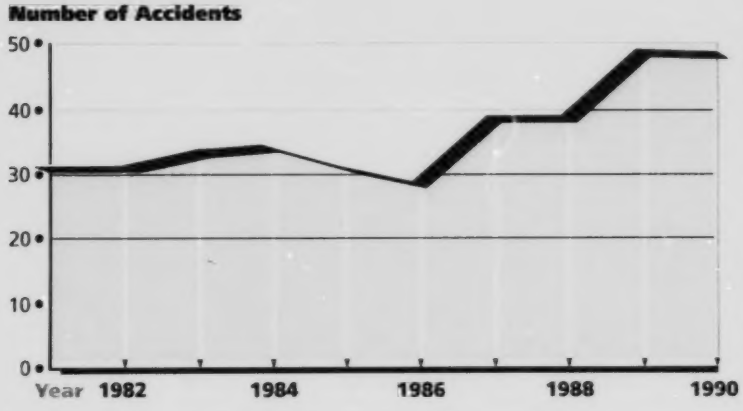
COMMODITY PIPELINE OCCURRENCE STATISTICS – 1985-1990

	OCCURRENCES			FATALITIES			INJURIES		
	AVERAGE 1985-1989	1989	1990	AVERAGE 1985-1989	1989	1990	AVERAGE 1985-1989	1989	1990
ACCIDENTS INVOLVING COMMODITY PIPELINES IN CANADA UNDER FEDERAL JURISDICTION	37	48	47	1	3	0	6	14	12

1990 Data preliminary and subject to change
SOURCE: Transportation Safety Board of Canada; National Energy Board for Historical Commodity Pipeline Data.

FIGURE 4

COMMODITY PIPELINE ACCIDENTS
1981 to 1990



Appendix B) do not include "third-party incidents" which have been reported under separate regulations of the NEB. There were about 50 such incidents in 1990.

Human casualty numbers are quite low in this mode. For example, there has been a total of six commodity pipeline-related fatalities over the past five years, and there were no fatalities in 1990.

The 10-year history of reported commodity pipeline accidents is presented graphically in Figure 4. Although there is a clear upward trend, this should not be interpreted as a potential decrease in safety. As noted above, there has been a change in the reporting requirements. Also, the level of activity in the commodity pipeline mode has increased over the decade. Unfortunately, there is no simple indicator of activity level for this mode of transportation given the variations in commodities transported (in both gaseous and liquid form) and in pipeline utilization levels. Thus, no measure of accident rate is presented in Figure 4. However, it appears that the accident frequency in the pipeline mode is quite low when one considers the magnitude of the pipeline network and the volume of commodities transported.

The causes of commodity pipeline occurrences vary from material failures and defective welds to construction accidents and operational errors. While corrosion and its interaction with other invisible environmental factors are ever-present concerns with an aging commodity pipeline system, the human factor plays a very significant role in most pipeline occurrences (as it does in other modes).

Once a test pilot chosen to fly a CF104 Starfighter in the RCAF, Centennial bid for absolute altitude attained record, **Ron Hayman** now keeps a much lower profile as Deputy Executive Director for the TSB.

RAIL

Rail occurrences have historically been reported pursuant to the Railway Act and the orders and regulations of the National Transportation Agency of Canada (and its predecessor, the Canadian Transport Commission). They include accidents such as collisions, derailments, crossing accidents, and cases of persons being struck by railway rolling stock. The extent of monetary damage and the involvement of fatalities/injuries and dangerous goods guided the reporting of the above occurrences. Miscellaneous incidents and unsafe situations are also required to be reported. The most frequent of these are leakages in cars carrying, or having last contained, dangerous goods.

Railway accidents have averaged 981 per year over the past five years. There were 835 such accidents in 1990, a 5.1 per cent decline from the 1989 total of 880. This decrease in accidents, combined with a 5.9 per cent decrease in train-miles, indi-

TABLEAU 5

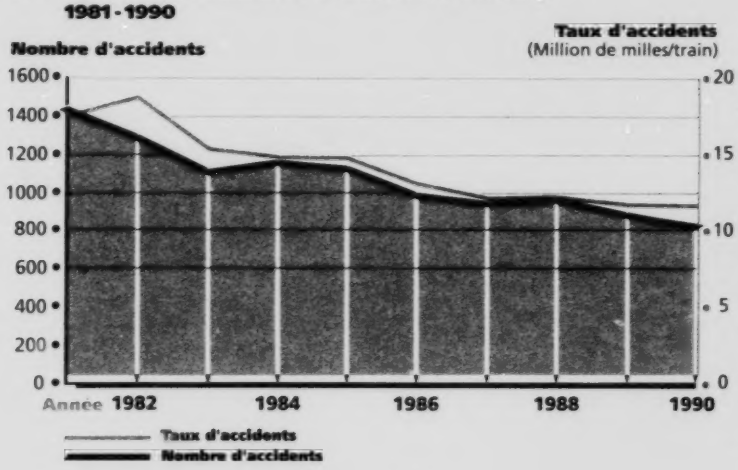
STATISTIQUES DES ACCIDENTS FERROVIAIRES – 1985-1990

	ACCIDENTS			MORTS			ACCIDENTS RELIÉS AUX MARCHANDISES DANGEREUSES		
	MOYENNE 1985-1989	1989	1990	MOYENNE 1985-1989	1989	1990	MOYENNE 1985-1989	1989	1990
ACCIDENTS IMPLIQUANT DES CHEMINS DE FER SOUS JURIDICTION FÉDÉRALE	981	880	835	118	139	100	214	204	270
INCIDENTS	574	488	572	3	2	3	455	424	466

Préliminaire: Sous réserve de modifications.
SOURCE: Bureau de la sécurité des transports du Canada.

TABLEAU 6

ACCIDENTS FERROVIAIRES ET TAUX D'ACCIDENTS FERROVIAIRES
1981-1990



La cause des accidents de productoduc varie; il peut s'agir de pannes d'équipement, de soudures défectueuses, d'accidents de construction et d'erreurs opérationnelles. Bien que la corrosion et son interaction avec d'autres facteurs environnementaux invisibles constituent un sujet d'inquiétude toujours présent vu l'âge du réseau des productoducs, le facteur humain joue un rôle très important dans la plupart des accidents de productoduc tout comme c'est le cas dans les autres modes.

RAIL

Les accidents ferroviaires ont traditionnellement été rapportés dans le cadre de la Loi sur les chemins de fer, les décrets et règlements de l'Office national des transports du Canada (ONT). Ils comprennent des accidents tels que collisions, déraillements, accidents à des passages à niveau et personnes heurtées par du matériel roulant. Pour signaler ces accidents, on se base sur le fait qu'il y a des dommages coûteux, des pertes de vie, des blessures ou des matières dangereuses en cause; divers autres incidents ou situations non sécuritaires doivent également être rapportés. Il s'agit, le plus souvent, de fuites de matières dangereuses de wagons qui en transportent ou qui en transportaient lors de leur dernier voyage.

Le nombre d'accidents ferroviaires s'est élevé en moyenne à 981 par année au cours des cinq dernières années. En 1990, il s'en est produit 835, soit une diminution de 5,1 % par rapport au total de 880 de 1989. Cette diminution du nombre des accidents, combinée à une baisse de 5,9 % du nombre de train-milles, indique une très légère augmentation du taux d'accidents pour 1990, comparativement à 1989. La réduction du nombre d'accidents aux passages à niveau est la cause principale de cette diminution du total des accidents car ils représentaient un peu plus de 50 % des accidents ferroviaires. Le nombre d'accidents sur les voies principales a légèrement diminué en 1990 mais il y a eu une augmentation importante du nombre de déraillements dans les triages, les épis et les triages à butte. Bien que ces accidents en dehors des voies principales surviennent à faible vitesse pendant des manoeuvres d'aiguillage ou de triage à butte, cette augmentation demeure inquiétante parce que, dans la plupart des cas, il s'agissait de wagons transportant des matières dangereuses. De plus, un total de 572 incidents divers ont été signalés en 1990. Environ 80 %

FIGURE 5

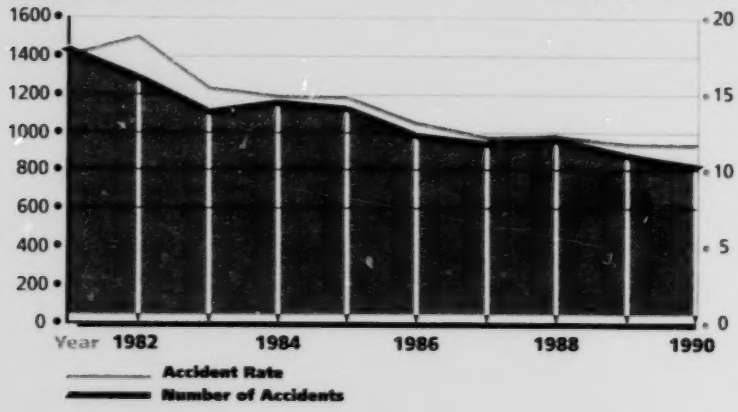
RAIL OCCURRENCE STATISTICS - 1985-1990

	OCCURRENCES			FATALITIES			DANGEROUS GOODS RELATED OCCURRENCES		
	AVERAGE 1985-1989	1989	1990	AVERAGE 1985-1989	1989	1990	AVERAGE 1985-1989	1989	1990
ACCIDENTS INVOLVING RAILWAYS UNDER FEDERAL JURISDICTION	981	880	835	118	139	100	214	204	270
INCIDENTS	574	488	572	3	2	3	455	424	466

1990 Data preliminary and subject to change
SOURCE: Transportation Safety Board of Canada.

FIGURE 6

TRAIN ACCIDENTS and TRAIN ACCIDENT RATE
1981 to 1990



cates a very slight increase in the accident rate for 1990 compared with that for 1989. Reductions in crossing accidents accounted for most of the decline in total accidents; such occurrences normally account for just over 50 per cent of all train accidents. Main-track accidents declined slightly in 1990, and there was a significant increase in derailments that occurred in yards, spurs and sidings. Although such non-main-track accidents normally occur at low speeds during the course of switching/humping operations, there is, nevertheless, concern over this increase because the majority of these cases involve cars carrying dangerous goods. A total of 572 miscellaneous incidents were reported in 1990. About 80 per cent of these were dangerous goods leakage incidents.

Rail-related fatalities numbered 103 in 1990 as compared to a total of 141 in 1989; the annual average fatality figure over the 1985-1989 period is 121.

The rail crew are attempting to verify the level of dangerous goods remaining in this overturned tank car. Bearing failure caused this derailment at Sunridge, Ontario.

Une équipe de la Direction des enquêtes ferroviaires tente de vérifier le niveau de matières dangereuses demeurées à l'intérieur de ce wagon-citerne renversé. Une fusée défectueuse du roulement à rouleaux est à l'origine de ce déraillement survenu à Sunridge (Ontario).

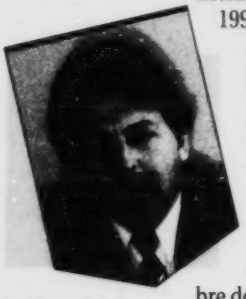
TABLEAU 7

STATISTIQUES DES ACCIDENTS AÉRONAUTIQUES – 1985-1990

	ACCIDENTS			MORTS			ACCIDENTS MORTELS		
	MOYENNE 1985-1989	1989	1990	MOYENNE 1985-1989	1989	1990	MOYENNE 1985-1989	1989	1990
ACCIDENTS SURVENUS AU CANADA ET À L'ÉTRANGER – AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA **	474	487	503	105	150	87	53	59	46
ACCIDENTS – ULTRALÉGERS	42	37	39	6	4	12	5	4	8
ACCIDENTS SURVENUS AU CANADA – AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER	30	26	25	59	4	3	5	4	2

** *Aéronefs ultralégers non inclus.*

Préliminaire: Sous réserve de modifications.
SOURCE: Bureau de la sécurité des transports du Canada.



Après avoir été gérant, directeur des finances et vice-président pour des équipes de hockey mineures et juniors d'Ontario, **Garry McLaughlin** aime bien retrouver son "deuxième emploi" de Directeur des enquêtes ferroviaires et de productoduc.

d'entre eux étaient des incidents de fuite de matières dangereuses.

Le nombre de morts suite à des accidents ferroviaires a été de 103 en 1990, comparativement à 141 en 1989; la moyenne annuelle des pertes de vie pour la période 1985 à 1989 est de 121. Environ la moitié des personnes décédées étaient des occupants de véhicules impliqués dans des accidents à des passages à niveau. Ce chiffre élevé en 1989 indique un nombre de morts anormalement élevé aux passages à niveau cette année-là. En 1990, le nombre de ces décès est retombé légèrement en-dessous du niveau de 1985 à 1988.

Comme le démontre le tableau 6, la fréquence des accidents ferroviaires a régulièrement diminuée au cours de la dernière décennie; le total estimé pour 1990 est de 41 % inférieur à celui de 1981. Le trafic ferroviaire variait entre 70 et 80 millions de train-milles (MTM) annuellement et le taux d'accidents est passé de 18 par MTM au début de la décennie à 12 au cours des récentes années. Les accidents aux passages à niveau de même que les déraillements sur les voies principales comptent pour plus des deux tiers du total des accidents. Les accidents aux passages à niveau sont les plus graves en terme de perte de vies tandis que les déraillements causent le plus de dommages à la propriété et présentent un risque plus élevé pour le public, en particulier lorsqu'il s'agit de trains transportant des passagers ou des matières dangereuses. Ces deux catégories d'accidents ont diminuées considérablement au cours des dix dernières années et il y a eu une réduction notable des décès dus à des accidents aux passages à niveau. Ces chiffres indiquent une amélioration de la sécurité ferroviaire.

Les principaux facteurs ayant contribué aux accidents ferroviaires varient selon le type. Par exemple, les défectuosités de la voie ferrée sont les causes les plus importantes de déraillement sur les voies principales, suivi des bris d'équipement. La plupart de ces accidents ne sont pas imputables à une cause particulière mais sont le résultat d'une combinaison de facteurs reliés aux voies ferrées, aux trains ainsi qu'à l'exploitation. Dans le cas des accidents qui ne se produisent pas sur des voies ferrées principales, l'erreur humaine joue un rôle prépondérant bien que la voie ferrée demeure un facteur important. Les collisions, au contraire, quelle que soit la voie ferrée, sont surtout causées par des facteurs opérationnels ou des erreurs humaines. Dans le cas des accidents aux passages à niveau et les accidents impliquant des intrus, l'élément extérieur à la voie ferrée, le véhicule ou le piéton par exemple, est habituellement le facteur principal.

AVIATION

Les accidents aéronautiques signalés comprennent les accidents et certaines catégories d'incidents survenus à des aéronefs civils immatriculés au Canada et exploités par des entreprises commerciales, par l'État ou par des propriétaires privés. Ils incluent les accidents d'aéronefs ultralégers et les accidents ou incidents d'aéronefs immatriculés à l'étranger qui sont survenus au Canada. Cependant, les données pour les ultralégers et les aéronefs étrangers sont présentées séparément des autres données car il n'y a pas de statistiques disponibles sur les niveaux d'activité, tels que les heures de vol, qui permettraient de calculer

FIGURE 7

AIR OCCURRENCE STATISTICS - 1985-1990

	OCCURRENCES			FATALITIES			FATAL ACCIDENTS		
	AVERAGE 1985-1989	1989	1990	AVERAGE 1985-1989	1989	1990	AVERAGE 1985-1989	1989	1990
ACCIDENTS INVOLVING CANADIAN ** AIRCRAFT IN AND OUT OF CANADA	474	487	503	105	150	87	53	59	46
ULTRALIGHT AIRCRAFT ACCIDENTS	42	37	39	6	4	12	5	4	8
ACCIDENTS INVOLVING FOREIGN AIRCRAFT IN CANADA	30	26	25	59	4	3	5	4	2

*** Ultralight Aircraft not included*

1990 Data preliminary and subject to change
SOURCE: Transportation Safety Board of Canada.

Approximately half of these deaths were motor vehicle occupants in crossing accidents. The high fatality record in 1989 reflects an unusually high number of crossing deaths that year; in 1990, the number of such fatalities dropped back to slightly below the 1985-1988 level.

As Figure 6 shows, the frequency of rail accidents has steadily declined over the past decade; the 1990 estimated total is 41 per cent lower than that recorded in 1981. Railway traffic has fluctuated between 70 and 80 million train-miles (MTM) annually; consequently, the accident rate has declined from about 18 per MTM early in the decade to about 12 in recent years. Crossing accidents and main-track derailments together account for over two-thirds of total accidents. Crossing accidents are the most serious in terms of fatalities, while derailments cause the most property damage and pose the greatest potential hazard to the public, particularly when dangerous goods or passenger trains are involved. Both these categories of accidents have declined dramatically over the past 10 years, and there has been a notable reduction in crossing accident fatalities. The statistics for recent years indicate an improving safety record for the rail mode.

The major factors contributing to railway accidents vary depending upon accident type. For example, track-related failures play the largest role in main-track derailments, followed by those caused by equipment-related defects. Many of these accidents are not attributable to any one cause, but occur because of a combination of track, train and operational factors. In the case of non-main-track accidents, human factors play the major part, although track failure is still a large factor. Collisions, by contrast, irrespective of trackage, are primarily caused by operational or human-related factors. In crossing accidents and trespasser occurrences, the major contributing factor is usually related to the non-railway element (for example: the automobile or pedestrian).

AIR

Reported aviation occurrences include accidents and certain categories of incidents involving Canadian-registered civil aircraft in commercial, state and private operations. They also include accidents involving ultralight aircraft and accidents or incidents involving foreign aircraft in Canada. However, the data for ultralight and foreign aircraft are presented separately from the other data because there are no available statistics on activity levels (such as hours flown) from which to calculate accident rates for these segments of aviation activity in Canada.

Once a pilot with the Royal Danish Air Force and the RCAF, **John Holm** has worked 10 years in the civil transportation sector. He is presently a Safety Analyst with the Evaluation Division.

Aviation accidents consist of occurrences involving fatal or serious injuries, cases where the aircraft sustains structural failure or other damage affecting airworthiness, and instances of missing aircraft. Incidents consist of a variety of situations that affect or could affect the safe operation of an aircraft. A total of about 1,350 such occurrences were reported in 1990.

Preliminary statistics for 1990 indicate a total of 503 accidents to Canadian-registered aircraft (excluding ultralight). This compares with 487 in 1989 and a five-year average of 474. The corresponding aircraft hours flown are estimated to be about the same as in 1989, indicating a slight rise in the accident rate. For ultralight and foreign-registered aircraft in Canada, the accident totals for 1990 are essentially the same as in 1989.

Aircraft that perform commercial operations account for approximately one-half of all Canadian aircraft accidents. However, the vast majority of these involve the hundreds of

les taux d'accident pour ces segments de l'activité aéronautique au Canada.

Les accidents comprennent les faits aéronautiques à la suite desquels il y a eu des morts ou des blessures graves, les cas où l'aéronef a subi des dommages structurels ou d'autres dommages influant sur sa navigabilité et les aéronefs portés disparus. Les incidents consistent en une variété de situations qui influencent ou pourraient influencer la sécurité de l'exploitation d'un aéronef. En 1990, 1 350 accidents de ce genre ont été signalés.

Les statistiques préliminaires pour 1990 indiquent un total de 503 accidents d'aéronefs immatriculés au Canada à l'exception des ultralégers. Ceci est comparable au chiffre de 487 en 1989 et à la moyenne de 474 pour les cinq dernières années. Le nombre d'heures de vol correspondant pour ces aéronefs est estimé à environ la même chose que celui de 1989, ce qui indique une légère augmentation du taux d'accidents. Au Canada durant l'année 1990, les ultralégers et les aéronefs immatriculés à l'étranger ont été impliqués dans sensiblement le même nombre d'accidents qu'en 1989.

Les aéronefs qui effectuent des opérations commerciales constituent à peu près la moitié de tous les accidents d'aéronefs canadiens. Cependant, la vaste majorité des accidents implique les centaines de petits transporteurs effectuant des opérations d'affrètement, des travaux sous contrat et des vols spécialisés. Bien que les transporteurs de niveau 1, soit Air Canada et les Lignes aériennes Canadien International, et de niveau 2, environ 25 au total, comptent pour près de 95 % des passagers et pour plus de 30 % du total des heures de vol, ils ne représentent qu'une petite partie du total des accidents, soit 2,5 %. En fait, les transporteurs de niveau 1 n'ont pas rapporté un seul accident au cours des deux dernières années.

Bien que le total des accidents impliquant des aéronefs enregistrés au Canada ait augmenté au cours de l'année, le nombre des accidents mortels a diminué. Il y a eu 46 accidents mortels et 87 morts en 1990, comparé à 59 et 150 respectivement en 1989. Le chiffre relativement élevé des morts en 1989 est, en partie, le résultat d'un seul accident, celui à Dryden en Ontario, dans lequel 24 personnes ont perdu la vie.

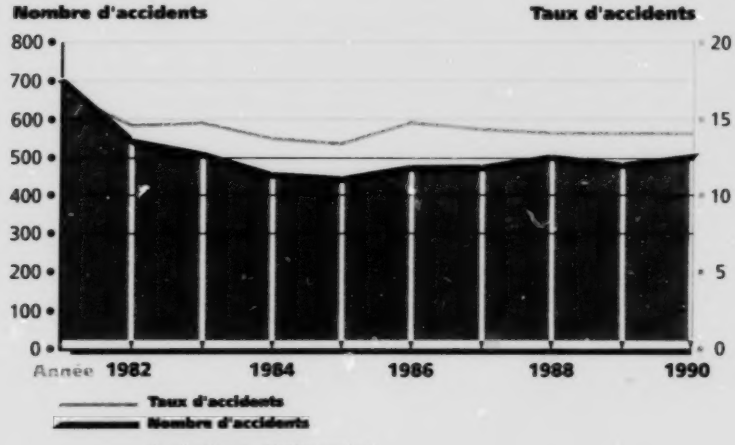
Les statistiques d'accident pour les aéronefs immatriculés au Canada montrent clairement que la dernière décennie a été marquée par une amélioration notable de la sécurité aérienne au Canada. La moyenne annuelle des accidents a diminué d'environ 30 % entre 1981 et 1990 passant de 700 à environ 500; le nombre des accidents mortels et des morts a accusé une diminution encore plus grande d'environ 40 %, bien que de grandes variations puissent se produire au cours d'une année donnée. Pendant la même période, le taux d'accidents, exprimé par le nombre d'accidents pour 100 000 heures de vol, est passé d'environ 17 à près de 14, soit une amélioration de 20 %. Cependant, le tableau 8 montre que la plupart des améliorations se sont produites dans la première partie de la décennie. Au cours des récentes années, le taux d'accidents au Canada semble s'être stabilisé. La récession économique actuelle peut également entraîner une réduction des activités de vol et des accidents en 1991. Cependant, avec la reprise économique, il est probable que l'augmentation de l'activité amènera une augmentation progressive des accidents au cours des années à venir, même s'il y a d'autres réductions du taux d'accidents.

Les accidents aéronautiques se produisent habituellement suite à une combinaison d'événements, les facteurs humains ayant un rôle important dans 85 % de tous les accidents aéronautiques. Les facteurs environnementaux constituent environ 50 % des cas et l'aéronef lui-même ne joue un rôle que dans 25 % des accidents.

TABLEAU 8

ACCIDENTS AÉRONAUTIQUES

1981-1990



Taux d'accidents par 100 000 heures de vol.
Le taux de 1988 à 1990 est estimé.

RÉSUMÉ

Une étude des statistiques sur les accidents des quatre modes de transport sous la juridiction du Bureau révèle que 1990 a été, en général, une bonne année pour la sécurité des transports au Canada. Bien qu'il y ait eu une certaine augmentation du

small carriers engaged in charter, contract and specialty operations. Although Level One carriers (Air Canada and Canadian Airlines) and Level Two carriers (about 25 in total) account for some 95 per cent of fare-paying passengers and over 30 per cent of total hours flown, they account for only a small portion of total accidents (2.5 per cent). In fact, Level One carriers have not had a single accident in the past two years.

While total accidents involving Canadian-registered aircraft increased over the year, the number of fatal accidents and resulting fatalities declined. There were 46 fatal accidents and 87 fatalities in 1990, compared with 59 fatal accidents and 150 fatalities in 1989. The relatively high fatality figure in 1989 is partly the result of a single accident (at Dryden, Ontario) in which 24 people lost their lives.

The accident statistics for Canadian-registered aircraft clearly demonstrate that the past decade was one of significant improvement in Canadian aviation safety.

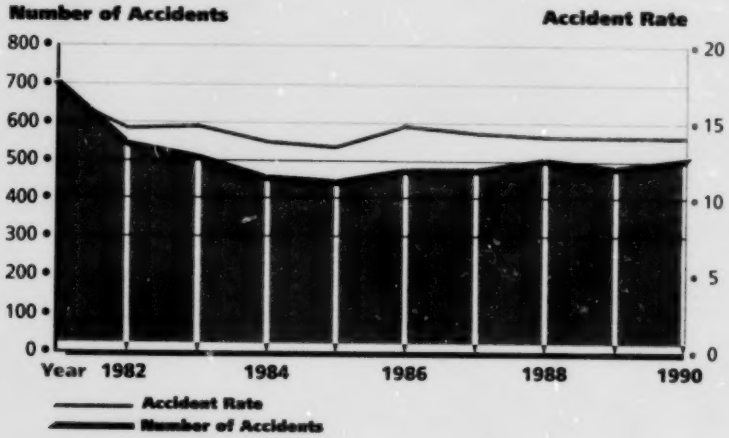
The average annual number of accidents decreased by about 30 per cent between 1981 and 1990 (from 700 to about 500); fatal accidents and fatalities recorded decreases of even larger magnitude (about 40 per cent) although large variations can occur in any particular year. Over the same period, the accident rate (expressed as accidents per 100,000 hours flown) declined from about 17 to about 14 (a 20 per cent improvement). However, Figure 8 shows that most of the improvement occurred in the first half of the decade. In recent years, the Canadian accident rate appears to have stabilized. The current economic recession is expected to cause a decline in flying activity and in accidents in 1991. However, with economic recovery, it is likely that increased activity will result in a gradual increase in accidents in the coming years even if there are further reductions in the accident rate.

Air accidents usually occur as a result of a combination of factors, with human factors playing a contributory role in 85 per cent of all aircraft accidents. Environmental factors are involved in about 50 per cent of the cases, and the aircraft itself is a factor in about 25 per cent of total accidents.

FIGURE 8

AIRCRAFT ACCIDENTS

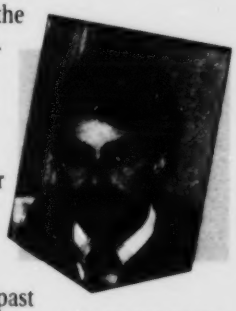
1981 to 1990



Accident Rate per 100,000 flying hours. Rates 1988 to 1990 are estimated.

SUMMARY

A review of the accident statistics for the four transportation modes within the Board's mandate reveals that 1990 was generally a good year for transportation safety in Canada. Although there were some increases in occurrences in some specific market sectors, there were also some significant declines. It is also noteworthy that there were decreases in the number of fatalities in all modes. Furthermore, to the extent that transportation activity statistics are available for the various modes, accident rates appear to have either remained constant or declined compared with recent years.



Still smarting from a one week investigation in Northern Ontario in -40 C weather, Pipeline Investigation Assistant, **Blair Fawcett**, has developed a great fondness for parkas.

While transportation safety has generally improved over the past decade, it is axiomatic that further improvements become increasingly difficult to achieve. A perfectly safe transportation system is one that involves no occurrences. It is obvious that transportation, like any other human activity, can never be made accident-free; some amount of risk is inevitable. Nevertheless, the task before the Board, industry manufacturers and operators and the government regulatory authorities is to ensure that all is done to minimize this risk.

For its part, the Board will continue to conduct rigorous investigations. It will focus its work on occurrences with the highest potential for recommendations to further improve transportation safety in Canada. With the implementation of improved computer systems for the processing of occurrence information, the Board will have better tools with which to develop a better understanding of current safety concerns (for example: human performance issues in transport operations) and to identify additional means of improving safety.

nombre des accidents dans quelques secteurs particuliers du marché, les réductions sont également importantes. Il faut aussi noter que le nombre de morts a diminué dans tous les modes. De plus, compte tenu des statistiques disponibles dans les activités des transports pour les différents modes, les taux d'accidents semblent être demeurés cons-tants ou semblent avoir diminué par rapport aux dernières années.

Sentinelle infatigable aux portes du laboratoire d'Uplands, **Wendy Bryson** assure les services de soutien pour tout le personnel de l'ingénierie.

Étant donné que la sécurité des transports a connu, en général, une amélioration au cours de la dernière décennie, on peut comprendre qu'il devient de plus en plus difficile d'apporter des améliorations. Un système de transport parfaitement sécuritaire voudrait dire aucun accident, aucun dommage matériel, aucun mort et aucun blessé. Il est évident que les transports, pas plus que les autres activités humaines, ne peuvent être exempts d'accidents. Une certaine quantité de risques est inévitable. Néanmoins, la tâche du Bureau, de l'industrie, des fabricants, des exploitants ainsi que des organismes de réglementation et d'enquête du gouvernement, consiste à s'assurer que tout soit fait pour minimiser les risques.

Pour sa part, le Bureau continuera à mener des enquêtes rigoureuses. Il concentrera ses travaux sur les accidents les plus susceptibles de donner lieu à des recommandations qui amélioreront la sécurité des transports au Canada. Avec la mise en place de systèmes informatiques améliorés pour le traitement des données sur les accidents, le Bureau aura de meilleurs outils avec lesquels il pourra mieux comprendre les sujets d'inquiétudes actuels en matière de sécurité, notamment les questions relatives au comportement humain dans les opérations de transport, et trouver d'autres moyens d'améliorer la sécurité.

Tous les enquêteurs, comme ceux de cette équipe du bureau régional de l'Atlantique, doivent s'attendre à travailler dans des régions très éloignées.

Accident investigators, like this team in the Atlantic Region, must be prepared to work in some very isolated areas.

Larry Vance, TSB investigator air, is in the process of conducting an engine teardown and analysis of its components. This information is necessary in order to determine if there were engine problems prior to the accident.

Larry Vance, enquêteur de la Direction des enquêtes aéronautiques du BST, est en train de démonter le moteur afin d'en analyser tous les composants, ce qui est nécessaire afin de déterminer si le moteur présentait des problèmes antérieurs à l'accident.

Investigators, like Ontario Region's Rick Pilson, use all sorts of vehicles in order to get themselves and their equipment to remote accident sites.

Rick Pilson du bureau régional de l'Ontario utilise, comme tous les enquêteurs d'ailleurs, différents véhicules pour transporter de l'équipement et se rendre sur les lieux d'accident même les plus éloignés.

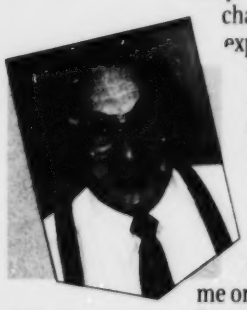
Activités

APERÇU DES ACTIVITÉS DU BUREAU

À la suite de la création du Bureau le 29 mars 1990, plusieurs activités se sont déroulées simultanément afin que ce dernier devienne opérationnel sans trop de délai.

Les contacts avec les Canadiens intéressés par les constatations que le Bureau a émises ont été reconnus comme une priorité immédiate afin que le Bureau puisse faire connaître son mandat et qu'il commence à entendre une large partie de ceux qui ont un intérêt direct dans la sécurité des transports.

Le président, les membres du Bureau de même que la haute direction ont fait des exposés à différentes réunions et conférences. De plus, on a organisé un certain nombre de visites et de réunions avec les représentants de l'industrie maritime, de productoduc, ferroviaire ainsi qu'aéronautique et d'autres sont prévues pour 1991. Ces contacts permettent au président et aux membres, qui ont chacun des antécédents et des expériences variés, d'obtenir une connaissance de première main sur les opérations respectives des industries et de discuter de questions d'intérêt commun en ce qui concerne la sécurité des transports. Outre ces rencontres préliminaires, les activités quotidiennes de l'organisme ont amené les membres du Bureau ainsi que des membres du personnel à rencontrer des centaines de personnes qui s'intéressent directement à la sécurité des transports.



Bill Vasiliou, Surintendant des normes et de la formation aux enquêtes maritimes, compte 25 années d'expérience. Un fanatique du golf, il aime bien rendre hommage au dieu grec de la bière en brassant lui-même la sienne.

Une autre activité importante a été d'établir les politiques et les procédures d'exploitation du nouveau Bureau. Grâce à un mandat clair et avec l'aide des membres du personnel des anciens organismes de la sécurité des transports, il est vite devenu évident qu'il fallait établir des politiques et des procédures d'exploitation claires et compréhensibles. En fait, certaines des nouvelles politiques et procédures sont des exigences stipulées dans la loi. Les nouvelles politiques couvrent des secteurs tels que les catégories d'accidents de même que le type de rapport que le Bureau produira selon la nature de l'accident, les procédures internes d'exploitation et les communications publiques.

Cette année, le Bureau a tenu sept réunions régulières, en plus de dix-neuf réunions de comités chargés d'examiner les rapports provisoires d'accidents.

CLASSIFICATION DES RAPPORTS ET NATURE DE L'INTERVENTION

L'Article 8 (1) (b) de la Loi sur le BCEATST stipule que le Bureau doit «établir des règles générales en ce qui concerne les catégories d'accidents de transport qui doivent faire l'objet d'une enquête». La loi définit le terme "accident" comme un accident, un incident ou une situation ou condition qui, à défaut de mesure corrective, pourrait provoquer un accident ou un incident. Le Bureau a adopté un système de classification qui divise les accidents maritimes, de productoduc, ferroviaires et aéronautiques dans les trois catégories suivantes.

ACCIDENT DE CATÉGORIE A

- Aucune mesure de sécurité de la part du Bureau.

  Un accident, que sa cause soit déterminée ou non, pour lequel les faits révélés par les circonstances n'indiquent pas ou n'identifient pas une cause d'inquiétude raisonnable pour la sécurité du public ou la nécessité d'une mesure de sécurité.

Activities

OVERVIEW OF THE BOARD'S ACTIVITIES

Following the Board's establishment on 29 March 1990, a number of activities were started simultaneously so that the Board could reach operational status without delay.

Contact with Canadians who have an interest in the findings of the Board was recognized as an immediate priority, so that the Board could make its mandate known and so that the Board could begin to hear first-hand from a broad cross-section of those with an interest in transportation safety.

The Chairperson, Board members and senior staff of the agency have made presentations to both senior executives and professional staffs of transportation organizations at various meetings and conferences. Also, a number of meetings were arranged with representatives of the marine, pipeline, rail and aviation industries and more are planned for 1991. These contacts enable the Chairperson, members and senior staff, each with diversified backgrounds and experience, to gain first-hand knowledge of transportation operations in all these modes, and to discuss matters of mutual interest touching on all aspects of transportation safety. In addition to these initial introductory meetings, the day-to-day activities of the agency have brought the Board members and staff into contact with hundreds of individuals who have an interest in transportation safety.

Another important activity was the establishment of operating policies and procedures for the new Board. With a new mandate and with staff members transferring from former separate transportation safety organizations, the requirement for clear and well understood operating policies and procedures was quickly apparent. In fact, some of the new policies and procedures are requirements specified in the Board's enabling legislation. The new policies and procedures cover areas such as the classes of occurrences to be investigated, the type of report the Board will produce, which depends on the class of occurrence, internal operating procedures, and public communications.

This year, the Board held seven regular meetings. An additional 19 committee meetings were convened to review draft occurrence reports and the comments on them from persons with a direct interest in the Board's findings.

OCCURRENCE CLASSIFICATION AND RESPONSE

Section 8 (1) (b) of the CTAISB Act requires the Board to "establish policies respecting the classes of transportation occurrences to be investigated". The term "occurrence" is defined in the Act as an accident, an incident, or a situation or a condition which, if left unattended could induce an accident or incident. The Board has adopted a classification system which divides marine, pipeline, rail and aviation occurrences into three categories as follows:

CLASS A OCCURRENCE

- no need for Board safety action.

An occurrence, whether its cause is determined or undetermined, where facts, as revealed by the circumstances, do not indicate or identify a reasonable concern for public safety or need for safety action.

Like a nagging conscience, Administrative Clerk, **Laurie Holmes** could very well be called the ghost of spending past by all managers of the Safety Programs Branch.

CLASS B OCCURRENCE

- reasonable potential for Board safety action.

An occurrence, whether its cause is determined or undetermined, where the facts initially revealed or revealed during an investigation

ACCIDENT DE CATÉGORIE B

- Possibilité raisonnable pour une mesure de sécurité de la part du Bureau.

Un accident, que sa cause soit déterminée ou non, pour lequel les faits révélés initialement ou au cours de l'enquête indiquent ou identifient une cause d'inquiétudes pour la sécurité publique ou peuvent raisonnablement faire l'objet d'une mesure de sécurité.

ACCIDENT DE CATÉGORIE C

- Accident majeur à la suite duquel le Bureau doit prendre une mesure de sécurité.

Un accident, que sa cause soit déterminée ou non, entraînant ou non perte de vies, qui présente ou qui, de l'avis du Bureau, semble présenter pour le public une menace à la sécurité ou à l'environnement ou tout autre accident qui, à la discrétion du Bureau, devrait être traité comme faisant partie de cette catégorie.

Pilote d'essai d'hélicoptère et ancien gestionnaire du Programme de sécurité de vol du Commandement aérien des forces armées, **Les East** est gestionnaire de notre Programme de rapports confidentiels sur la sécurité aérienne.

Pour tous les modes, l'intervention dans le cas des **accidents de catégorie A** se concentre sur la cueillette des données afin de les analyser et d'en tirer des leçons de sécurité valables, même si elles ne nécessitent pas toujours des mesures de sécurité officielles de la part du Bureau. Il y a trois niveaux d'intervention pour les accidents de la catégorie A.

- **L'intervention de niveau I** exige la cueillette d'un nombre suffisant de données lors de l'avis par téléphone ou au moyen d'un formulaire de compte rendu pour permettre l'analyse statistique. Quand les données sont entrées dans la base de données électronique applicable, aucun compte rendu factuel ni rapport n'est préparé. L'intervention de niveau I est réservée aux accidents relativement mineurs pour lesquels les renseignements fournis au moment de l'avis indique clairement qu'il n'est pas nécessaire que le Bureau prenne des mesures de sécurité.
- **L'intervention de niveau II** nécessite des renseignements des officiers du navire, du pilote, de l'exploitant de l'aéronef ou du navire, de l'entreprise ferroviaire ou de productoduc, selon le cas, afin de remplir un formulaire de rapport d'accident auquel peut s'ajouter, au besoin, un suivi téléphonique ou une visite non officielle. Ces renseignements sont entrés dans la base de données électronique applicable et un compte rendu factuel est rédigé au moyen des informations fournies par le pilote, les officiers du navire, l'exploitant ou l'entreprise. L'intervention de niveau II s'applique aux accidents pour lesquels les faits révélés par les circonstances indiquent qu'il n'est pas nécessaire que le Bureau prenne des mesures de sécurité mais que les circonstances sont suffisamment complexes pour exiger des renseignements plus détaillés de la part des membres d'équipage, de l'exploitant, de l'entreprise, etc., ou lorsqu'on estime que la rédaction et la publication d'un compte rendu factuel présenteraient des avantages pour la sécurité sans que ce dernier ne renferme de constatations ou de recommandations.
- **L'intervention de niveau III** exige l'examen préliminaire de première main des faits qui entourent un accident. Pour certains de ces accidents, les renseignements fournis au moment de l'avis peuvent être suffisants en vue de déterminer si les circonstances de l'accident indiquent ou identifient une cause raisonnable d'inquiétude pour la sécurité du public ou la nécessité de mesures de sécurité de la part du Bureau. Dans ces cas, l'accident est classé dans la catégorie A en attendant qu'un examen préliminaire des circonstances soit effectué. Ce dernier peut comprendre, sans s'y limiter, l'examen des lieux de l'accident, l'examen de l'aéronef, du navire, du matériel roulant des chemins de fer ou des productoducs, et des entrevues avec les personnes impliquées. Si l'examen préliminaire ne révèle aucune cause d'inquiétudes pour la sécurité du public, un compte rendu factuel est produit. S'il y a des causes valables d'inquiétudes pour la sécurité du public ou s'il y a un besoin éventuel pour une mesure de sécurité de la part du Bureau, l'accident peut être reclassé dans la catégorie B.

Dans le cas des **accidents de la catégorie B**, il y a un seul niveau d'intervention.

- **L'intervention de niveau IV** comprend une enquête complète visant la cueillette de données et l'analyse de tous les faits pertinents. L'enquête se concentre sur la mise en évidence des causes et des facteurs ayant contribué à l'accident et tout manquement éventuel à la sécurité qui nécessiterait une mesure corrective. La profondeur et le détail de l'enquête sont suffisants pour mettre en évidence et appuyer l'existence de manquements à la sécurité pouvant mener à la proposition de mesures correctives.

  À la fin de l'enquête, le personnel du BST produit un rapport d'enquête provisoire qui, après examen du Bureau, est envoyé sur une base confidentielle aux parties directement intéressées aux constatations. On accorde à ces personnes un délai raisonnable pour faire part de leurs commentaires sur ce rapport d'enquête

indicate or identify a concern for public safety or reasonable potential for safety action.

CLASS C OCCURRENCE
- major occurrence, need for Board safety action.

An occurrence, whether its cause is determined or undetermined, with or without fatalities, which presents or in the Board's opinion is perceived by the public to present a threat to public safety or the environment, or any other occurrence which in the discretion of the Board should be dealt with within this category.

For all modes, response to **Class A occurrences** focuses on capturing data for safety analysis, or identifying and supporting a worthwhile safety lesson that does not warrant formal safety action by the Board. There are three levels of response to Class A occurrences:

- **Level I response** involves the collection of sufficient data by telephone or through a reporting form, at the time of notification, to support later statistical analysis. Data are entered into the applicable electronic data base; no brief or report is prepared. Level I response is reserved for relatively minor occurrences where the information provided at the time of notification clearly indicates that there is no need for Board safety action.
- **Level II response** requires input from the ship's officer(s), pilot, aircraft/ship operator, or railway or pipeline company, as appropriate, to complete an occurrence report form, supplemented, if necessary, by telephone follow-up or meeting. Data are entered into the applicable electronic data base, and an occurrence brief is prepared using information provided by the ship's officer(s), pilot, operator or company. Level II response will be made for those occurrences where the facts as revealed by the circumstances indicate no need for Board safety action, but where the circumstances are sufficiently complex to require more detailed information from the crew member, operator, company, etc., or where it is believed that a worth while safety benefit would result from the preparation and publication of an occurrence brief (which contains a description of the occurrence but no findings or recommendations).
- **Level III response** involves a first-hand preliminary examination of the facts of an occurrence. In some occurrences, the information provided at the time of notification may be insufficient to determine if the occurrence circumstances indicate or identify a reasonable concern for public safety or potential for Board safety action. In these cases, the occurrence is assigned to Class A pending completion of a preliminary examination of the occurrence circumstances. This preliminary examination may involve, but is not restricted to, examination of the occurrence site, examination of the ship, pipeline, railway rolling stock or aircraft, and interviews of persons involved in the occurrence circumstances. If the preliminary examination reveals no cause for concern about public safety, a factual brief is produced. If a genuine concern for public safety is uncovered or if there is a potential for Board safety action, the occurrence classification is upgraded to Class B.

For **Class B occurrences**, there is one level of response:

- **Level IV response** consists of a full investigation directed at the collection and analysis of all relevant facts. The investigation focuses on determining the causes and contributing factors of the occurrence and on identifying any underlying safety deficiencies requiring corrective action. The depth and detail of the investigation is sufficient to identify and support the existence of any safety deficiencies to the extent that proposed safety action can be developed.

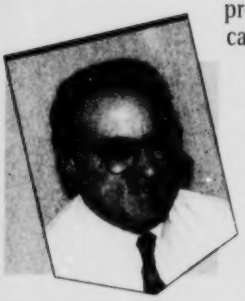
At the conclusion of the investigation, TSB staff produce a draft investigation report which, after Board review, is sent on a confidential basis to persons with a direct interest in the findings. These people are allowed a reasonable time to make representations on the draft report. This involvement of interested persons is a key element in ensuring that final Board reports are of a high quality. The Board is required to consider carefully all the representations and to advise those who make them as to how it has disposed of their representations.

A final Board report is then produced and made available to the public. The report on a Class B occurrence investigation is usually several pages in length and is referred to as an intermediate report as a means of differentiating it from the longer, comprehensive report which is produced following a Class C occurrence. The report includes any safety recommendations the Board deems appropriate, and the Board must notify the Minister of Transport (and any other Minister with a direct interest), of its findings and recommendations. Ministers are required to reply to the Board in writing and to make that reply available to the public.

A fan of the informatics revolution, Captain **Denys Pouliot**, a Nautical Investigator with the Quebec Regional Office, arouses the scepticism his non-computer-literate colleagues who suffer from the "pencil and paper syndrome".

provisoire. Impliquer les personnes intéressées est un élément clé pour s'assurer que les rapports finals du Bureau soient de haute qualité. Le Bureau doit soigneusement examiner tous les commentaires et informer ceux qui les ont émis de la manière dont on y a donné suite.

Un rapport final du Bureau est alors produit puis rendu public. Un rapport d'enquête sur un accident de niveau IV a normalement plusieurs pages; on l'appelle rapport intermédiaire dans le but de le différencier du rapport exhaustif qui est plus long et que l'on prépare suite à un accident de catégorie C. Le rapport inclut les recommandations que le Bureau juge appropriées. Le Bureau doit faire part de ses constatations et recommandations au ministre des Transports ainsi qu'à tout autre ministre directement intéressé. Les ministres doivent répondre par écrit au Bureau et ce dernier doit rendre publics les commentaires des ministres.



Pilote-technicien avec 35 ans d'expérience dans l'aviation, **Tony Allinson** est surintendant des enquêtes techniques à notre bureau régional d'Edmonton. Le camping et la pêche occupent ses loisirs.

Il existe deux niveaux possibles d'intervention pour les **accidents de catégorie C.**

- **L'intervention de niveau IV**, comme dans le cas des accidents de catégorie B, consiste en une enquête complète visant la saisie et l'analyse de tous les faits pertinents. L'enquête se concentre sur l'isolement des facteurs et des causes de l'accident de même que sur tous les manquements à la sécurité décelés qui nécessitent une mesure corrective. En général, les accidents de catégorie C sont les plus graves et les plus compliqués. Les enquêtes qui en résultent ont donc une plus grande portée et sont les plus détaillées. Le rapport qui en découle est appelé rapport exhaustif.
- **L'intervention de niveau V** signifie une enquête complète de même qu'une enquête publique. À la fin de cette enquête, un rapport exhaustif est publié par le Bureau en suivant le même processus de communication avec les parties intéressées que pour l'intervention de niveau IV.

La loi créant le Bureau lui accorde la pleine responsabilité de décision quant aux accidents devant faire l'objet d'une enquête. Le système de classification d'accidents décrit ci-haut devrait faire en sorte que le Bureau consacre ses ressources là où elles seront le plus utiles.

On s'attend à ce que cette manière de déterminer quels accidents devraient faire l'objet d'une enquête réduise le nombre d'enquêtes tout en multipliant les avantages au niveau de la sécurité. La possibilité de prendre des mesures de sécurité sera le critère pour déterminer s'il faut mener une enquête. Si, après l'étape de l'évaluation, aucune mesure de sécurité n'est envisagée, les renseignements sur les faits seront sauvegardés dans la base de données applicable mais il n'y aura pas d'enquête. La possibilité d'identifier des manquements à la sécurité et d'émettre des recommandations aura donc une grande influence sur l'envergure de l'enquête.

Grâce au système de classification adopté, les accidents de catégorie A peuvent être traités rapidement avec le minimum de ressources de la part du Bureau. En conséquence, le Bureau peut accorder une attention plus grande aux accidents de catégorie B et C qui, à leur tour, peuvent être traités plus efficacement. De cette manière, le Bureau concentrera ses efforts sur les enquêtes qui aboutiront à des mesures de sécurité et à des recommandations. Le Bureau orientera ses activités pour atteindre la mission qui lui a été confiée par le gouvernement.

COORDINATION DES ENQUÊTES

GÉNÉRALITÉS

Depuis la formation du BST en mars 1990, les activités d'enquête ont inclu non seulement le travail d'enquête proprement dit mais aussi l'adoption d'une nouvelle méthode multimodale pour la promotion de la sécurité des transports. Beaucoup de temps et d'efforts ont été fournis à l'élaboration et l'adaptation du nouveau système de classification et des niveaux d'intervention, à la standardisation des méthodes et des procédures pour les documents appuyant les enquêtes, à l'amalgamation des bureaux régionaux, quand c'était faisable, de même qu'aux autres activités de transition dans le but d'acquérir une plus grande efficacité opérationnelle.

La Loi sur le BCEATST stipule que toute enquête entreprise par le BCSA doit continuer comme s'il s'agissait d'une enquête dans le cadre de la nouvelle loi. Toutefois, les enquêtes qui avaient été entreprises dans le cadre de la Loi de la marine marchande du Canada et de la Loi sur les chemins de fer n'ont pas été transférées au nouveau Bureau. Du personnel du BST a été mis à la disposition de ces organismes afin de terminer ces enquêtes d'accidents dans les modes maritimes et ferroviaires; vers la fin de l'année, la plupart avaient été complétées.

For **Class C occurrences**, there are two possible levels of response:

- **Level IV response**, as in the case of Class B occurrences, consists of a full investigation directed at the collection and analysis of all relevant facts, determination of the causes and contributing factors, and identification of any underlying safety deficiencies requiring corrective action. In general, Class C occurrences are the most serious and complicated. Accordingly, the investigations are the widest in scope and the most detailed, and the resulting report is referred to as a comprehensive report.
- **Level V response** involves a full investigation in conjunction with a public inquiry. Upon completion of the investigation, a comprehensive report is prepared by the Board, employing the same interested person process as for the Level IV response.

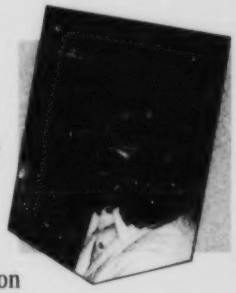
The Board's enabling legislation gives the Board full responsibility to decide which occurrences will be investigated. The Board's adoption of the occurrence classification system described above should result in the Board's devoting its resources to where they will be most useful.

This approach to determining which occurrences will be investigated is expected to reduce the overall number of investigations undertaken while increasing the safety pay-off from those investigations performed. Occurrences will be investigated based on their potential for safety action. If no resultant safety action is foreseen after the initial evaluation stage, factual information will be recorded in the appropriate data base, but the occurrence will not be investigated. Thus, the scope of investigations will be strongly influenced by the potential for safety deficiency identification and safety recommendations.

With the system adopted, occurrences of the type falling into Class A can be dealt with quickly and with minimal use of the Board's resources. The Board can then give greater attention to occurrences falling into Classes B and C, and these in turn can be dealt with more effectively and efficiently. In this way, the Board will be focusing its efforts on those investigations likely to lead to safety issues and recommendations. Thus, the Board will be directing its activities to the accomplishment of the objective given to the Board by Parliament.

INVESTIGATION OPERATIONS

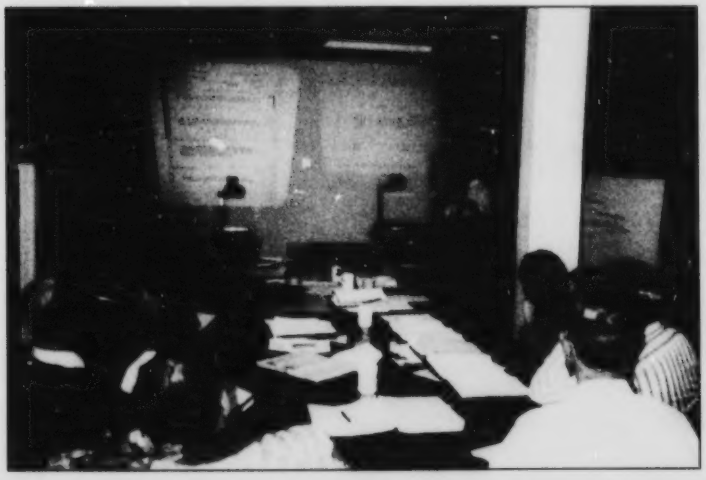
GENERAL



Helicopter pilot and Investigator, Operations, **Sue MacFarland** survived what she calls her passing through the Hades of Ottawa before joining the merry bunch of the Air Investigations Western Regional Office.

Since the formation of the TSB in March 1990, investigation activities have included not only the normal investigative work but also the adoption of a new TSB multi-modal approach to the advancement of transportation safety. Development of and adaption to the new classification and response level system, standardization of methods and procedures for documenting investigation results, co-location of regional offices where practicable, and other transition activities consumed considerable time and effort. The benefit will be seen in increased operational efficiency and effectiveness.

The CTAISB Act provided that any investigations that had been initiated by the CASB were continued as if they had been an investigation under the new Act. However, investigations that had been initiated under the Canada Shipping Act and the Railway Act and/or Rail Safety Act were to be completed under the authority of those Acts. Thus, TSB staff were made available to complete these occurrence investigations in the marine and rail modes and, as of year-end, most had been completed.



Training session for TSB employees on how to operate the new accident data base system, ASIS II. The system will assist investigators and safety analysts in finding trends in safety deficiencies.

Stage de formation pour les employés du BST sur la façon d'utiliser le nouveau système ASIS II qui aidera les enquêteurs et les analystes à découvrir les tendances dans les manquements à la sécurité.

MARINE

Depuis le début des opérations, à la fin de mars 1990, le BST a examiné 256 accidents maritimes, y compris 11 accidents ayant justifié des enquêtes. Les plus importantes, dont il est fait mention ci-dessous, étaient toujours en cours à la fin de l'année.

DATE	NAVIRE	ENDROIT	VICTIMES (ou disparus)
24/12/90	Miss Charity	Au large de la côte sud-ouest de la Nouvelle -Écosse	2 morts 1 disparu

Le **Miss Charity**, bateau de pêche en bois de 11 mètres de long et de 14 tonneaux de jauge brute, revenait seul d'un voyage de pêche au homard par forts vents du sud-ouest; il avait à son bord un équipage de trois personnes. Les conditions météorolo-giques avaient été bonnes le matin mais on annonçait du mauvais temps. Comme le bateau avait du retard, un autre bateau est allé à sa recherche et celui-ci a trouvé le corps du capitaine vêtu d'une combinaison de flottaison conçue pour le travail. On n'a pas repéré le bateau. Le lendemain matin, on a trouvé l'épave sur la plage avec le corps d'un membre d'équipage à bord qui ne portait aucun vêtement de flottaison. Le troisième membre d'équipage est toujours porté disparu. Le bateau avait subi des avaries importantes et ne pouvait être récupéré.

13/12/90	Le Bout de ligne	Golfe du Saint-Laurent	3 disparus

Le **Bout de ligne** est un bateau de pêche canadien de 15 mètres de long et de 59 tonneaux de jauge brute. Il a quitté les Îles-de-la-Madeleine le matin du 12 décembre pour se diriger vers Rivière-au-Renard (Québec) où il devait être mis en cale sèche pour l'hiver. Il n'avait pas de cargaison à bord. Au moment du départ, les vents venaient du nord-ouest avec une force de tempête mais diminuaient. La température est descendue à moins 15 degrés Celsius pendant la nuit du 12 et les vents ont soufflé du sud-sud-ouest le matin du 13 puis la température est montée à 0 degré Celsius. À 9 h 45 le 13 décembre, le capitaine a parlé à la radio au capitaine d'un autre bateau au port mais il n'a signalé aucun problème. C'est la dernière communication émise par le bateau. Il a été porté en retard le 13 décembre et les recherches au cours des trois jours suivants n'ont pas permis de le retrouver. Le bateau est présumé coulé et les trois membres de l'équipage sont portés disparus, probablement noyés.

Bill McOnie, enquêteur de la Direction des enquêtes maritimes, examine le bateau de pêche Miss Charity qui a été retrouvé au sud-ouest de la côte de la Nouvelle-Écosse, la journée suivant sa disparition.

The fishing vessel Miss Charity is examined by TSB Marine investigator Bill McOnie as she was found on the southwest shore of Nova Scotia the day after she was reported missing.

MARINE

Since the commencement of operations at the end of March 1990, the TSB has evaluated 256 marine occurrences, and 11 of these justified the conduct of investigations. The most significant of these investigations, all of which were still under way at the end of the year, are listed below.

DATE	VESSEL	LOCATION	INJURIES (or missing persons)
90/12/24	Miss Charity	off southwest coast of Nova Scotia	2 Fatal 1 Missing

Miss Charity, a 14 gross ton, 11-metre wooden fishing vessel with a crew of three persons, was returning alone from a lobster fishing trip in strong southwest winds. Weather had been good in the morning, but the forecast was poor. The vessel was late returning, and another vessel left to search for it and found the body of the skipper clothed in a flotation work suit. The vessel was not seen. The following morning, the vessel was found on the beach with a body aboard; this person was not wearing any form of flotation device. The third crew member was still missing. The vessel was extensively damaged and did not warrant salvage.

90/12/13	Le Bout de ligne	Gulf of St. Lawrence, Quebec	3 Missing

Le Bout de ligne, a 59 gross ton, 15-metre Canadian fishing vessel had left the Magdalen Islands in the morning of 12 December, bound for Rivière-au-Renard, Quebec where she was to lay-up for the winter. There was no cargo aboard. At the time of departure, the winds were gale force northwesterly but diminishing. The temperature fell to minus 15 degrees Celsius on the night of the 12th, and the winds shifted to southsoutheast on the morning of the 13th, and the temperature rose to zero degrees Celsius. At 09:45, 13 December, the skipper spoke by radio to the skipper of another vessel in harbour, and there was no indication of any difficulties. This was the last communication by the vessel. She was reported overdue on 13 December, and a subsequent search for three days revealed no trace. The vessel is presumed sunk, and the three crew members are missing, presumed drowned.

The "Bout de Ligne" was lost on a storm-tossed journey from the Magdalen Islands to Percé, Quebec. The crew and vessel were never found.

Le bateau de pêche Le Bout de ligne s'est perdu dans une tempête lors d'une sortie en mer entre les Îles-de-la-Madeleine et Percé. Le bateau n'a pas encore été retrouvé et les membres d'équipage sont présumés morts.

DATE	NAVIRE	ENDROIT	VICTIMES (ou disparus)
17/12/90	Nadine	Golfe du Saint-Laurent	5 morts 3 disparus

Le **Nadine** est un dragueur en acier de 37 mètres de long et de 433 tonneaux de jauge brute immatriculé au Canada et exploité à partir des Îles-de-la-Madeleine. Il a quitté Cap-aux-Meules dans l'après-midi du 12 décembre pour pêcher au nord-ouest de Cape Ray (Terre-Neuve). Dans l'après-midi du 16, il a cessé de pêcher pour revenir au port. Les vents étaient du sud-est à 30 noeuds et les vagues de 3 à 4 mètres de haut. Alors qu'il était en route vers Cap-aux-Meules, le capitaine a été réveillé parce que le bateau avait été stoppé à la suite de problèmes avec l'appareil à gouverner. Il semble que les compartiments arrière étaient inondés et on a donc lancé un appel MAYDAY. Une embarcation de sauvetage a été mise à l'eau mais elle s'est retournée et, avant que l'on puisse la redresser, le Nadine a sombré. L'équipage sur le pont s'est retrouvé dans l'eau mais a été incapable de rejoindre l'embarcation de sauvetage. Seulement deux personnes, qui portaient des combinaisons d'immersion, ont été retrouvées en vie dans l'eau. Le bateau a coulé par environ 30 mètres de profondeur et des plongeurs en font l'inspection dans le cadre d'une enquête qui se poursuit.

17/12/90	Straits Pride II	Nord-est de St. John's, Terre-Neuve	3 morts

Le **Straits Pride II**, bateau de pêche de bois de 19 mètres de long et de 93 tonneaux de jauge brute, pêchait à environ 150 milles au nord-est de St. John's. Il était chargé d'environ 90 000 livres de morue. Le bateau se dirigeait vers le port, à environ 30 milles au large des côtes, alors que le vent soufflait du sud-est à 40 noeuds avec une forte houle par le travers bâbord. Le bateau semblait difficile à manoeuvrer mais la salle des machines et la cambuse étaient sèches. Il a viré pour se protéger du mauvais temps et a perdu son stabilisateur bâbord. Le bateau a été stoppé et a roulé fortement avant de basculer sur le flanc. Une embarcation de sauvetage a été mise à l'eau et un radeau a été gonflé sur le côté. Trois personnes ont sauté dans le radeau juste au moment où le bateau a basculé et a roulé. Trois autres personnes ont été projetées dans l'eau. Tous les matelots portaient des gilets de sauvetage mais il n'y avait aucune combinaison d'immersion à bord. Les survivants ont été retrouvés à bord du radeau environ 8 heures plus tard et trois corps ont été retrouvés dans l'eau par les unités de recherche et sauvetage.

La même tempête qui a emporté le Nadine a également emporté le Straits Pride II. Trois des six membres d'équipage ont été rescapés.

The same storm that claimed the Nadine also claimed the "Straits Pride II". Three of her six crew were rescued.

DATE	VESSEL	LOCATION	INJURIES (or missing persons)
90/12/17	Nadine	Gulf of St. Lawrence, Quebec	5 Fatal 3 Missing

Nadine, a 493 gross ton, 37-metre Canadian steel dragger which operated out of the Magdalen Islands, left Cap-aux-Meules in the afternoon of 12 December to fish northwest of Cape Ray, Newfoundland. In the afternoon of 16 December, fishing was stopped and the vessel commenced her return to port. Winds were southeast at 30 knots, seas three to four metres. While en route to Cap-aux-Meules, the master was awakened because the vessel was stopped with steering problems. She appeared to be flooded in the after compartments, and a MAYDAY was issued. A life-raft was launched but capsized and, before it could be righted, the **Nadine** sank. The crew on deck went into the water, but were unable to gain the safety of the raft. Only two were recovered alive, both from the water, and they were in immersion suits which were correctly worn. The vessel sank in some 30 metres of water and is being inspected by divers as part of the continuing investigation.

90/12/17	Straits Pride II	northeast of St. John's, Newfoundland	3 Fatal

Straits Pride II, 93 gross ton, 19-metre wooden fishing vessel had been fishing about 150 miles northeast of St. John's and had some 90,000 pounds of cod aboard. The vessel was en route to port and some 30 miles offshore in southeast winds at 40 knots with heavy swell on the port beam. The vessel appeared sluggish, but the engine-room and lazaret were reported dry. The vessel turned to run with the weather and then lost her port stabilizer. The vessel was stopped, she rolled heavily and then laid-over. The lifeboat was launched, and a life-raft was inflated alongside. Three persons jumped into the life-raft just as the vessel rolled onto her beam ends and sank. The other three were thrown into the water. All hands were in life-jackets, but no immersion suits were aboard. The survivors were recovered from the raft some eight hours later, and three bodies were recovered from the water by Search and Rescue units.

Weather and ice conditions off the east coast of the Magdalen Islands made diving extremely difficult at the site of the sunken trawler "Nadine". The operation will be resumed in the spring of 1991.

Les plongeurs sur les lieux du naufrage du dragueur Nadine, le long de la côte est des Îles-de-la-Madeleine (Québec) n'ont pas eu la tâche facile à cause des conditions atmosphériques et des eaux glacées. Les recherches reprendront au printemps 1991.

DATE	NAVIRE	ENDROIT	VICTIMES (ou disparus)
17/06/90	Northern Osprey	Côte nord-est du Labrador	Aucune

Le bateau de pêche de 1 680 tonneaux de jauge brute a quitté Mulgrave (Cap Breton, Nouvelle-Écosse) le 15 juin 1990 pour se diriger vers les bancs de pêche au large du Labrador. Il avait pêché et manoeuvré dans des eaux glacées quand, le 27 juin, il a subi des avaries du côté tribord avant près de la citerne de mazout et de la cale à cargaison. À cause de cette avarie, l'eau de mer est entrée dans le bateau, qui a coulé environ 9 heures et demie plus tard. Il a été abandonné sans qu'aucun des 26 membres d'équipage ne soit blessé et tous ont été sauvés peu après.

16/10/90	Rio Orinoco	Sud-ouest de l'île d'Anticosti	Aucune

Benjamine de la section, **Mireille Raby**, analyste en conduite humaine de la Division de l'évaluation, insiste sur le fait que la psychologie ne se résume pas seulement au "pelletage de nuages".

Au cours d'un voyage de Curaçao à Montréal avec 9 080 tonnes d'asphalte liquide chauffée à bord, le navire-citerne a éprouvé des problèmes de machines puis a dû stopper à 7 h 30 le 15 octobre. La réparation des machines s'est poursuivie jusqu'à 13 h 50, heure à laquelle le capitaine a décidé de continuer vers Port Meunier afin de jeter l'ancre et de terminer les réparations. Pendant la soirée, l'intensité des vents de l'ouest a augmenté pour atteindre environ 30 noeuds à minuit. Peu après, le navire a commencé à chas-ser sur son ancre. C'est sans succès qu'on a essayé de remettre les machines en marche et le navire s'est échoué à 4 h 05. Les tentatives faites pour sauver le navire et sa cargaison sont demeurées vaines. Le navire a finalement été déclaré perte réputée totale.

Le capitaine Jim Matthews, enquêteur de la Direction des enquêtes maritimes du BST, examine les dommages survenus lors de l'échouement du Seaspan King sur Speakers Rock à Johnstone Strait (Colombie-Britannique). Les échouements et les talonnages causés par des écueils sous-marins représentent plus de 50 p. cent de tous les accidents maritimes.

Capt. Jim Matthews, TSB Marine Investigator, surveys the damage caused when the Seaspan King grounded on Speakers Rock in Johnstone Strait B.C. Groundings and striking submerged objects generally make up over 50% of all marine accidents.

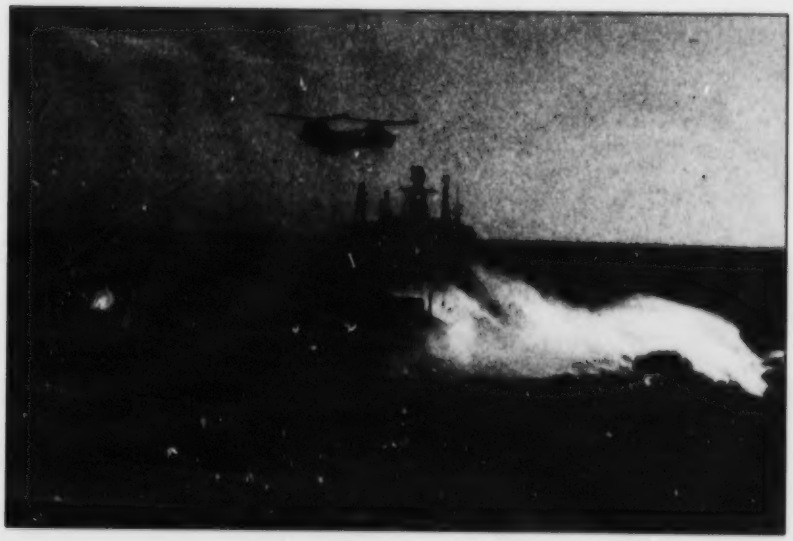
DATE	VESSEL	LOCATION	INJURIES (or missing persons)
90/06/27	Northern Osprey (Canadian fishing vessel)	northeast coast of Labrador	None

Northern Osprey, a 1,680 gross ton vessel, had departed Mulgrave, Cape Breton, Nova Scotia on 15 June 1990, bound for fishing grounds off Labrador. She had been fishing and was manoeuvring in ice-infested waters when, on 27 June, she sustained damage to her starboard bow in the vicinity of a fuel oil tank and the cargo hold. As a result of this damage, seawater entered the vessel, and she sank approximately nine and one-half hours later. The vessel was abandoned without injury to her complement of 26, all of whom were successfully rescued shortly afterwards.

A pilot and an air traffic controller, **Denis Bégin** is an ATS Operations Specialist with the Air Investigations Branch. A fervent autophile, rumour has it that no ATC will ride with him in downtown Montréal.

90/10/16	Rio Orinoco (Cayman Island - tanker)	southwest of Anticosti Island	None

On a voyage from Curaçao to Montreal, **the Rio Orinoco**, with 9,080 tonnes of heated liquid asphalt, the vessel experienced engine trouble and subsequently came to a stop at 07:30, 15 October. Engine repairs were carried out on an ongoing basis until 13:50 when the master decided to proceed towards Port Meunier to come to anchor to complete the engine repairs. During the evening, the wind from the west increased, reaching approximately 30 knots by midnight. Shortly after, the vessel started to drag her anchor. Unsuccessful efforts were made to restore power to the engine, and the vessel grounded at 04:05. Attempts were made to salvage the vessel and cargo, but she remained aground and was subsequently declared a constructive total loss.



All on board the Rio Orinoco were rescued when she ran aground off the southwest coast of Anticosti Island.

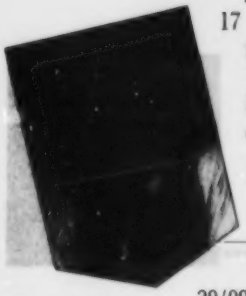
Tous les occupants du Rio Orinoco ont été rescapés après le naufrage de ce navire-citerne au sud-ouest de l'île d'Anticosti.

PRODUCTODUC

Le BST est intervenu dans le cas de 43 accidents de productoduc en 1990 dont deux ont mené à des enquêtes. L'enquête sur deux accidents, décrits ci-dessous, était toujours en cours à la fin de l'année.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
06/06/90	Rupture d'un pipeline de gaz naturel	Marionville (Ontario)	TransCanada Pipelines Limited	Aucune

Le 6 juin 1990 à environ 17 h 05, un pipeline de gaz naturel, désigné sous le nom de "Line 300-1" de la TransCanada Pipelines Limited (TCPL), à un emplacement désigné par la TCPL comme poste kilométrique 302-1 +2.849 km, a été accidentellement rompu par un creuseur de câbles traîné par un bulldozer Caterpillar D7H. Au moment de l'accident, l'opérateur du bulldozer a utilisé le creuseur de câbles pour une opération de pré-creusage dans le but de préparer la pose du câble de communication sous-terrain le long de la route Marionville dans la canton d'Osgoode à environ 30 km au sud d'Ottawa (Ontario). Le gaz naturel qui s'échappait ne s'est pas enflammé. Il n'y a pas eu de blessé. À la suite de cet accident, environ 140 000 mètres cubes de gaz naturel ont été perdus.



Commandant de destroyeur dans la marine sud-vietnamienne, le capitaine **An (Andy) Xuan Vu**, enquêteur en service nautique, oeuvre dans le secteur maritime depuis 40 ans. Dans ses moments libres, il est très actif au sein de la communauté vietnamienne du Canada.

29/09/90	Fuite de propane liquide d'un pipeline	Winnipeg (Manitoba)	Petroleum Transmission Company	Aucune

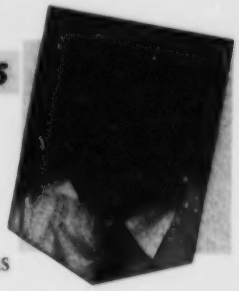
Le 29 septembre 1990 à environ 6 h 00, un détendeur du terminal de la Petroleum Transmission Company (PTC) de Winnipeg n'a pu contrôler la pression à l'endroit du filtre/compteur du pipeline. Les deux soupapes de détente, tarées chacune à 450 livres par pouce carré de pression manométrique, se sont ouvertes et ont laissé échapper le propane liquide à haute pression dans l'atmosphère où il s'est vaporisé puis a formé un nuage. Le vent du nord-ouest, estimé par la PTC à environ 15 km/h, a mélangé la vapeur de propane avec le brouillard qui se formait naturellement et l'a transporté au-delà de la route 100 qui se trouve à 125 mètres du terminal de la PTC. Le nuage de propane qui grossissait ne s'est pas enflammé. La PTC a estimé que le nuage de vapeur de propane a parcouru environ 400 mètres au-dessus d'un terrain relativement plat, comprenant des petits fossés et une végétation au niveau du sol. À environ 6 h 20, en même temps que la fuite de matières dangereuses, un accident impliquant quatre véhicules se produisait sur la route 100, juste à côté du terminal de la PTC. L'un des véhicules était un camion-citerne qui contenait de l'essence. Une personne a dû être hospitalisée tandis que plusieurs autres ont subi de légères lésions et des contusions. À la suite de cet accident, environ 3,6 mètres cubes de propane liquide ont été relâchés dans l'atmosphère et vaporisés.

COMMODITY PIPELINES

The TSB responded to 43 commodity pipeline occurrences in 1990, two of which involved an investigation. Both of these investigations, listed below, were still in progress at year-end.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
90/06/06	Natural Gas Pipeline Rupture	Marionville, Ontario	TransCanada Pipelines Ltd.	None

On 06 June 1990, at approximately 17:05, a natural gas pipeline, designated as "Line 300-1" of TransCanada Pipelines Limited (TCPL) at a location designated by TCPL as Kilometre Post 302-1 +2.849 km, was accidentally ruptured by a cable plough being dragged by a D7H Caterpillar tractor. At the time of the occurrence, the tractor operator was using the cable plough in a pre-ploughing operation in order to prepare for the laying of underground communication cables beside the Marionville Township Road, in the Township of Osgoode, about 30 kilometres south of Ottawa, Ontario. The escaping natural gas did not ignite. There were no injuries. As a result of this occurrence, approximately 140,000 cubic metres of natural gas were lost.



Our Chief of Aircraft Analysis at the Engineering Laboratory, **Bill Taylor**, a former officer with the RCAF, goes about his business with quiet and parsimonious efficiency.

90/09/29	Liquid Propane Pipeline Release	Winnipeg, Manitoba	Petroleum Transmission Company	None

On 29 September 1990, at approximately 06:00 , a pressure regulator at the Petroleum Transmission Company (PTC) Winnipeg terminal Inlet Metre Station failed to control the pressure to the filter/meter area of the pipeline, causing two pressure relief valves, each set at 450 pounds per square inch gauge (psig), to open and vent high pressure liquid propane into the atmosphere, which then vaporized and formed a cloud. A northwest wind, estimated by PTC to be about 15 km/h, caused the propane vapour cloud to be mixed with naturally occurring fog and to be carried out towards and past highway 100, which is located approximately 125 metres from the PTC Terminal. The developing propane cloud did not ignite. PTC estimated that the propane vapour cloud travelled close to 400 metres across relatively flat land with small ditches and ground level vegetation. At approximately 06:20 and concurrent with the release, a four-vehicle accident occurred on Highway 100, just adjacent to the PTC Terminal. One of the vehicles involved was a tanker truck containing gasoline. There was one injured person who required hospitalization and several others who received minor scrapes and bruises. As a result of this occurrence, approximately 3.6 cubic metres of liquid propane was released and vaporized.

TSB pipeline investigators found that corrosion, in a section of pipe, lead to a leak in this 36" oil pipeline near Manitou, Manitoba. The section of corroded pipe was replaced by the pipeline operator.

Les enquêteurs de la Direction des enquêtes sur les accidents ferroviaires et de producto-duc du BST ont déterminé que de la corrosion dans une partie de ce pipeline était à l'origine de la fuite de matières dangereuses survenue dans ce pipeline de 36 pouces de diamètre près de Manitou (Manitoba). La section usée a été remplacée par l'exploitant.

RAIL

En 1990, le BST est intervenu dans le cas de 1 045 accidents ferroviaires, dont neuf ont mené à des enquêtes. Ces enquêtes sont décrites ci-dessous et étaient toujours en cours à la fin de l'année.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
31/03/90	Piéton/ Train de passagers VIA	Millage 169,4 Subdivision de Kingston	Chemin de fer Canadien National	1 mort

À environ 14 h 40, le train VIA no 42 se dirigeant vers l'est a heurté un piéton sur un chevalet au-dessus de la rivière Cataraqui, au poste de surveillance de Kingston Mills sur le canal Rideau, près de Kingston (Ontario).

01/04/90	Véhicule/ Train de marchandises	Millage 143,9 Subdivision de Burlington	Burlington Northern Railroad Company	2 morts

À environ 3 h 17, un véhicule se dirigeant vers le nord sur la rue Columbia, New Westminster (Colombie-Britannique) a dérapé, traversant un petit talus abrupt pour heurter le côté d'un train de marchandises du CN qui se déplaçait à faible vitesse sur la voie ferrée de la compagnie de chemin de fer Burlington Northern. Le véhicule a été coincé entre le train et le mur de soutènement. Il a roulé et a été écrasé par le train en mouvement.

24/05/90	Rupture d'équipement/ Déraillement	Millage 106,1 Napadogan (Nouveau-Brunswick)	Chemin de fer Canadien National	Aucune

À environ 4 h 10, le train CN no 305-24 qui se déplaçait à 16 mi/h avec 86 wagons a été soumis à un serrage accidentel du frein de secours près de Napadogan (Nouveau-Brunswick). Une rupture de palier a fait dérailler deux wagons-citernes. Les wagons déraillés ont parcouru 12 milles avant que la conduite de frein se sépare et arrête le mouvement.

RAIL

In 1990, the TSB responded to 1,045 rail occurrences, nine of which involved investigations. These investigations, listed below, were still in progress at year-end.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
90/03/31	Pedestrian/ VIA Passenger Train	Mileage 169.4, Kingston Subdivision	Canadian National Railway Company Ltd.	1 Fatal

At approximately 14:40, Eastward VIA train No. 42 struck a pedestrian on a trestle at the Cataraqui River at the Kingston Mills look station of the Rideau Canal near Kingston, Ontario.

90/04/01	Vehicle/ Freight Train	Mileage 143.9	Burlington Northern Railroad Company	2 Fatal

At approximately 03:17, a northbound vehicle on Columbia Street, New Westminster, British Columbia swerved off the roadway, traversed a short, steep embankment, and hit the side of a slow moving CN freight train on Burlington Northern tracks. The vehicle became trapped between the train and a retaining wall and was subjected to severe rolling and compacting actions by the moving train.

24/05/90	Equipment Failure/ Derailment	Mileage 106.1 Napadogan, New Brunswick	Canadian National Railway Company Ltd.	None

At approximately 04:10, CN Train No. 305-24, travelling at 16 mph with 86 rail cars, experienced an unintentional emergency brake application near Napadogan, New Brunswick. A failed bearing had caused two tank cars to derail. The derailed rail cars travelled 12 miles before the air brake line separated, stopping the movement.

Ask **Paul Spence**, Management Services Clerk with Administrative Services, what is most often required of him. "Forms! You name it, we'll do it, but some exceptions apply!"

A crew man inspects the damage after five cars were derailed in Windsor, Ontario. Substandard track conditions and improper speed contributed to the derailment.

Une équipe inspecte l'étendue des dommages après le déraillement de cinq wagons à Windsor (Ontario). Une voie ferrée qui ne répondait pas totalement aux normes et un mauvais réglage de la vitesse ont provoqué ce déraillement.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
24/05/90	Intrus	Millage 2,4 Subdivision d'Ellwood	Chemin de fer Canadien Pacifique	1 blessé

À environ 21 h, un train de marchandises du CP qui se déplaçait à une vitesse de 30 mi/h a heurté un intrus sur le pont de chemin de fer qui se trouvait aux environs du millage 2,4 de la subdivision d'Ellwood sur le terrain de l'Université Carleton à Ottawa. La victime a été projetée à 26 pieds au sol et a subi de graves blessures.

19/06/90	Déraillement d'un train de marchandises	Millage 0,05 Subdivision de La Tuque	Chemin de fer Canadien National	Aucune

Expatriée en Angleterre pendant 25 ans, **Pat Lewis** est revenue à Vancouver, sa ville natale. Elle est secrétaire auprès du Bureau régional des enquêtes maritimes de la côte du Pacifique

À environ 5 h 25, un train de marchandises de quatre wagons plats chargés de dix conteneurs, dont six renfermaient des matières dangereuses, a déraillé à une vitesse de 10 mi/h. Un premier examen a indiqué que les supports qui devaient retenir les conteneurs sur les wagons plats ne répondaient pas aux normes.

27/06/90	Mauvais accouplement	Millage 20,4 White Pass (Yukon Route)	White Pass Transportation Company Inc.	49 blessés

Vers 15 h 00, un train de passagers de la White Pass Transportation Company ayant 180 passagers à bord, a été impliqué dans un accident causé par un mauvais accouplement à environ 300 pieds à l'intérieur de la frontière internationale, à la gare de White Pass (Yukon). La force à l'impact du mauvais accouplement, qui comprenait trois locomotives et sept wagons, a été telle que quarante-neuf passagers ont été blessés. Quand le train est revenu à Skagway (Alaska), onze des blessés ont été transportés par avion jusqu'à Juneau (Alaska) pour recevoir des soins médicaux. Aucun des blessés ne l'a été sérieusement.

L'augmentation du nombre de déraillements en 1990 inquiète le BST car ce type d'accident met souvent en cause des wagons transportant des marchandises dangereuses, ce qui présente un danger potentiel pour l'homme et l'environnement.

The TSB is concerned about the increase in the number of derailments in 1990 because the majority of these accidents involve cars carrying dangerous goods which pose potential dangers to people and the environment.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
90/05/24	Trespasser	Mileage 2.4 Ellwood Subdivision	Canadian Pacific Ltd. Railways	1 Serious

At approximately 21:00, a CP freight train, travelling at 30 mph, struck a man on the railway bridge located at approximately mileage 2.4 of the Ellwood Subdivision on Carleton University grounds in Ottawa. The victim was thrown 26 feet to the ground and sustained serious injuries.

Lionel Vacher
Investigator of Marine Engineering with the Quebec region, is the only investigator with this specialty in the TSB. Mostly self-taught, he comes from a long line of mariners.

90/06/19	Freight Train Derailment	Mileage 0.05 LaTuque Subdivision	Canadian National Railway Company Ltd.	None

At approximately 05:25, a freight train, travelling 10 mph, derailed four flat cars loaded with 10 containers, six of which contained a dangerous commodity. One of the areas under investigation is whether the brackets intended to prevent containers from separating from the flat cars were substandard.

90/06/27	Rough Coupling	Mileage 20.4 White Pass, Yukon Route	White Pass Transportation Company Inc.	49 Minor

At approximately 15:00, a White Pass Transportation Company passenger train carrying 180 passengers was involved in a rough coupling accident approximately 300 feet inside the international boundary at White Pass Station, Yukon. The force of the coupling, involving three unit locomotive and seven tourist passenger cars, injured 49 passengers. When the train returned to Skagway, Alaska, 11 injured passengers were airlifted to Juneau, Alaska for medical attention. None of the injured passengers was seriously injured.

The cleanup crew is in the process of removing the dangerous goods from one of the eleven cars that derailed at Sunridge, Ontario.

Une équipe s'affaire à nettoyer le déversement de la marchandise dangereuse qui s'est échappée de l'un des 11 wagons qui ont déraillé à Sunridge (Ontario).

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
23/09/90	Wagons fous	Millage 74,3 Subdivision de Minnedosa	Chemin de fer Canadien Pacifique	Aucune

Skieur et bricoleur à ses heures, **Léo Poiré**, enquêteur pour la Direction des enquêtes sur les accidents ferroviaires dans la région du Québec, a été régulateur pendant 35 ans.

À environ 2 h 35, le train de marchandises sans fourgon no 345-131, qui participait à des manoeuvres d'aiguillage près de Minnedosa (Manitoba) a perdu 95 wagons de la partie arrière du train, lesquels se sont mis à rouler librement vers l'est. Sans que l'on s'en aperçoive, les wagons fous ont parcouru environ 23,4 milles avant de s'immobiliser.

27/10/90	Déraillement d'un train de marchandises	Millage 103,7 Subdivision d'Ashcroft	Chemin de fer Canadien National	Aucun

Le train 759WX25, qui transportait 102 unités de chargement de 14 232 tonnes de potasse, se déplaçait vers l'ouest entre Kamloops et Boston Bar (Colombie-Britannique) quand les wagons 13 à 24 à l'avant du train ont déraillé. L'accident s'est produit en partie sur un pont au-dessus de la rivière Fraser. Les six premiers wagons déraillés sont demeurés sur le pont en position verticale; mais cinq wa-gons, soit du septième au onzième, sont tombés du pont et ont atterri à environ 250 pieds au-dessous dans la rivière ou sur la rive. Le douzième et dernier wagon déraillé est demeuré sur la voie ferrée. Les poutres et le tablier du pont ont été endommagés sur environ 1 000 pieds. La voie principale a été inutilisable pendant dix-huit jours. L'examen préliminaire a indiqué qu'un rail rompu était à l'origine du déraillement.

24/10/90	Mort d'employé	Subdivision de Kingston	Chemin de fer Canadien National	1 mort

À environ 14 h 45, le train de marchandises no 385 voyageant de Montréal à Toronto s'est arrêté à un mille à l'ouest de Brockville en raison d'un serrage accidentel du frein de secours. Le train se trouvait sur la voie sud d'une ligne principale à deux voies quand le préposé aux freins, qui marchait le long de la voie nord pour aller à l'avant du train, a été heurté et blessé mortellement par le train de passagers VIA no 62 qui se dirigeait vers l'est sur la voie nord.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
90/09/23	Runaway Rail Cars	Mileage 74.3 Minnedosa Subdivision	Canadian Pacific Railway Ltd.	None

At approximately 02:35, a cabooseless freight train No. 345-131, which was involved in switching manoeuvres near Minnedosa, Manitoba, had the rear portion of the train, comprising 95 rail cars, roll free in an eastward direction. The runaway rail cars travelled undetected for 23.4 miles before coming to a stop.

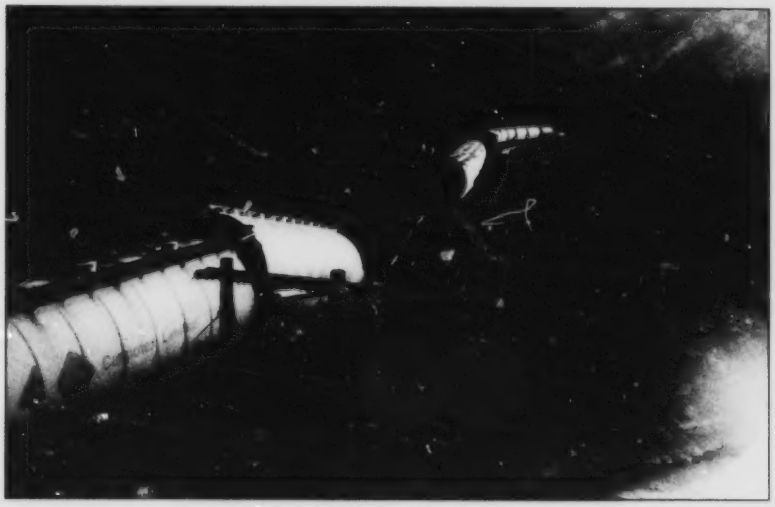
With experience in the military and law enforcement, **Roger Hornsey**, Senior Accident Coordinator for Railway/Pipeline Investigations, likes to keep things going in an orderly fashion.

90/10/27	Freight Train Derailment	Mileage 103.7 Ashcroft Subdivision	Canadian National Railway Company Ltd.	None

Train 759WX25, a unit potash train consisting of 102 loads, weighing 14,232 tons, was proceeding westward between Kamloops, and Boston Bar, British Columbia when the 13th to 24th cars from the front of the train derailed. The accident occurred partially on a bridge over the Fraser River. The first six derailed cars remained upright on the bridge structure, but the seventh to 11th cars dropped off the bridge and landed some 250 feet below, either in or beside the river. The 12th and last derailed car remained on the track. Approximately 1,000 feet of the bridge, bridge beams and road bed were damaged. The main track was out of service for 18 days. Preliminary examination indicated that a broken rail triggered the derailment.

90/10/24	Employee Fatality	Kingston Subdivision	Canadian National Railway Company Ltd.	1 Fatal

At approximately 14:45 CN freight train No. 385 en route from Montreal to Toronto was stopped one mile west of Brockville, following an unintentional emergency brake application. The train was located on the south track of the two-track main line. As the brakeman was walking along the north track, going to the front of the train, he was struck and fatally injured by VIA passenger train No. 62, which was proceeding eastward on the north track.



This derailment near Kamloops, British Columbia damaged the bridge over the Fraser River and took the main line out of service for 18 days.

Les poutres et le tablier du pont ont été endommagés lors de ce déraillement survenu entre Kamloops et Boston Bar (Colombie-Britannique) sur un pont au-dessus de la rivière Fraser. La voie principale a été inutilisable pendant 18 jours à la suite de cet accident.

AVIATION

En 1990, le BST a enquêté sur 1 617 cas d'accidents aéronautiques et a assumé la responsabilité de l'enquête sur 604 accidents pour lesquels le BCSA était intervenu durant les trois premiers mois de l'année. Parmi ceux-ci, 316 ont fait l'objet d'une enquête de catégorie B. Plusieurs enquêtes toujours en cours à la fin de l'année, sont résumées ci-dessous.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
30/04/90	Beech C99	Moosonee (Ontario) (7,5 milles nautiques nord-est)	Frontier Air	1 mort 3 blessés

Le 30 avril 1990, un avion Beech C99 de Frontier Air, effectuait un vol régulier commercial de nuit de Timmins à Moosonee (Ontario). Il y avait à bord un équipage de deux pilotes et deux passagers. L'équipage a effectué une approche à l'aide du radiophare omnidirectionnel à très haute fréquence (VOR) à Moosonee et, comme il sortait des nuages en finale, il est passé en approche visuelle. Alors que l'aéronef était stabilisé en descente sur l'axe d'approche finale et que l'équipage voyait les feux de piste, il est entré en collision avec le sol à sept milles de l'aéroport. L'appareil a été détruit par l'impact et l'incendie qui a suivi l'écrasement. Le commandant de bord et deux passagers ont subi des blessures graves tandis que le copilote a été mortellement blessé.

19/06/90	Piper 23-250 Aztec	Lac des Îles (Québec)	Privé	4 morts

Le 19 juin 1990, un Piper Aztec est parti du réservoir Gouin (Québec) pour effectuer un vol selon les règles de vol à vue (VFR) à destination de Joliette (Québec). À bord, se trouvaient le pilote et trois passagers. En route, le pilote a avisé la tour de Dorval qu'il devait monter au-dessus de la couche nuageuse pour poursuivre le vol jusqu'à destination. Environ une heure après le décollage, le pilote a de nouveau contacté la tour de Dorval et a indiqué qu'il se trouvait en descente à une vingtaine de milles de Joliette et à une altitude de 2 500 pieds-mer. Ceci constitue la dernière communication radio en provenance de l'appareil. L'épave a été repérée le lendemain matin. Les quatre occupants ont été tués dans l'écrasement.

Les débris de cet avion sont passés au peigne fin afin de trouver tout indice qui pourrait aider à déterminer les causes de l'écrasement de ce Beech C99 Airliner près de Moosonee (Ontario).

A TSB investigator combs the wreckage searching for clues that will help in determining the cause of the crash of a Beech C99 Airliner near Moosonee, Ontario.

AIR

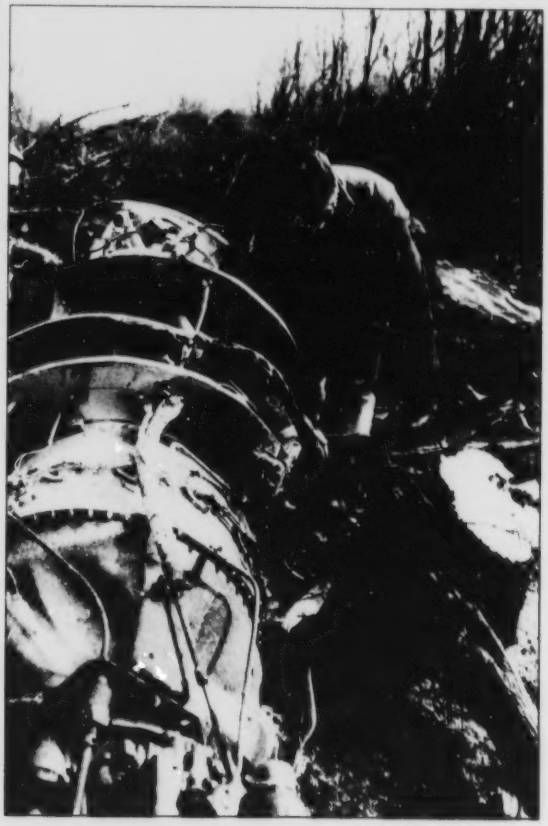
The TSB responded to 1,617 aviation occurrences in 1990 and assumed responsibility for 604 aviation occurrences to which the former CASB had responded during the first three months of the year. Of the total, 316 involved an investigation (all Class B). Several examples of 1990 investigations still under way at the end of the year are listed below.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
90/04/30	Beech C99 Airliner	Moosonee, Ontario (7.5 nautical miles northeast)	Frontier Air	1 Fatal 3 Serious

On 30 April 1990, a Beech C99 Airliner was on a scheduled commercial night flight from Timmins, Ontario to Moosonee, Ontario. On board were a crew of two pilots and two passengers. The crew carried out a very high frequency omni-directional range (VOR) approach at Moosonee and upon breaking out of cloud on final, transitioned to a visual approach. While the aircraft was established in a descent on the final approach track and with the crew visual with the runway lights, the aircraft collided with the terrain seven miles from the airport. The aircraft was destroyed by the impact and a post-crash fire. The captain and the two passengers sustained serious injuries, and the co-pilot was fatally injured.

90/06/19	Piper 23-250 Aztec	Lac des Iles, Quebec	Private	4 Fatal

On 19 June 1990, a Piper Aztec, departed the Reservoir Gouin, Quebec for a visual flight rules (VFR) flight to Joliette, Quebec. On board were the pilot and three passengers. En route, the pilot informed Dorval Tower that he had to climb above cloud to continue the flight to his destination. Approximately one hour after take-off, the pilot again contacted Dorval Tower and stated that he was approximately 20 miles from Joliette at an altitude of 2,500 feet above sea level (asl) in descent. This was the last transmission from the aircraft. The wreckage of the aircraft was located the next morning following a search. All four occupants of the aircraft were killed in the crash.



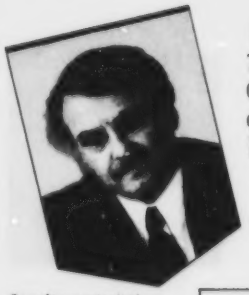
Don Enns, investigator from the Ontario Region, prepares wreckage for removal from the site.

Don Enns, enquêteur du bureau régional de l'Ontario, se prépare à enlever les débris du site de l'accident.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
05/06/90	Bell 212	Grande Prairies (Alberta) (38 milles au sud)	Canadian Helicopter Ltd.	1 blessé

Le 5 juin 1990, un hélicoptère Bell 212, faisait des travaux de sismologie au Sud de Grande Prairie (Alberta). L'hélicoptère utilisait une élingue de 100 pieds de longueur pour porter une foreuse sismique à un nouvel emplacement. Quand la perceuse a été accrochée, le pilote est monté verticalement pour soulever l'outil au-dessus des arbres élevés qui bordaient l'emplacement du forage. Des témoins ont indiqué que, lorsque la foreuse a atteint une hauteur de 20 à 40 pieds au-dessus du sol, ils ont entendu une explosion et ont vu une fumée bleu-gris venir de l'arrière de l'hélicoptère. L'hélicoptère a piqué du nez et a heurté le sol en pylône. La ceinture du pilote s'est brisée à l'impact et ce dernier a été projeté hors de l'hélicoptère, subissant de graves blessures.

11/10/90	Boeing 737	Smithers (C.-B.)	Lignes aériennes Canadien International	Aucune



Enquêteur principal, matériel ferroviaire, de la Direction des enquêtes ferroviaires et de productoduc. **Randy Gnam** oeuvre dans ce secteur depuis 25 ans. Mordu de la mécanique, l'automobile occupe ses loisirs.

Le 11 octobre 1990, un Boeing 737 des Lignes aériennes Canadien International a quitté Smithers (Colombie-Britannique) pour un vol régulier vers Terrace (Colombie-Britannique). L'équipage a tenté deux approches à Terrace mais n'a pas pu poser l'appareil à cause du mauvais temps. Après la seconde tentative d'approche à Terrace, l'équipage a entrepris de revenir à Smithers qui était l'aéroport de déroutement. Les conditions météorologiques à Smithers s'étaient considérablement détériorées depuis le départ et l'équipage n'a pas pu poser l'appareil à la première tentative. Il a fallu faire une seconde approche à Smithers pour atterrir. Il ne restait pas assez de carburant dans l'appareil pour permettre de faire une autre approche.

L'enquêteur John Veevers à l'oeuvre sur les lieux d'un accident.

John Veevers, Investigator, in the field investigating at the crash site.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
90/06/05	Bell 212	Grande Prairie, Alberta (38 miles south)	Canadian Helicopter Ltd.	1 Serious

On 05 June 1990, a Bell 212 helicopter, was engaged in seismic work south of Grande Prairie, Alberta. The helicopter was utilizing a 100-foot long-line to sling a seismic drill to a new location. After the drill was hooked up, the pilot climbed the helicopter vertically to lift the drill above the tall trees which bordered the drill site. Observers on the ground reported that, as the drill reached a height of 20 to 40 feet above the ground, they heard a bang and saw a puff of blue-grey smoke come from the rear of the helicopter. The helicopter pitched nose down and struck the ground in a vertical, nose-down attitude. The pilot's seat-belt broke on impact, and he was thrown clear of the helicopter, sustaining serious injuries.

With aviation for more than 25 years, **Roy Patterson** is Superintendent of the Deficiency Analysis Section. A fairly good athlete, he professes to be a star of the Board's inter-branch rib breaking softball game.

90/10/11	Boeing 737-275A	Smithers, British Columbia	Canadian Airlines International Ltd.	None

On 11 October 1990, a Boeing 737, departed Smithers, British Columbia on a scheduled flight to Terrace, British Columbia. The crew attempted two approaches at Terrace, but were unable to land the aircraft on either approach because of poor weather conditions. Following the second approach attempt, the crew proceeded to return to Smithers, the alternate airport. The weather at Smithers had deteriorated significantly since departure, and the crew were unable to land the aircraft on their first approach. A second approach was carried out at Smithers, and on this approach, the crew was able to land the aircraft. The aircraft fuel state at landing was not sufficient to have enabled the aircraft to carry out another approach.

The pilot survived this Bell 212 helicopter accident near Grande Prairie, Alberta.

Le pilote a survécu à l'écrasement de cet hélicoptère Bell 212 près de Grande Prairie (Alberta).

Aucune enquête d'accident aéronautique de catégorie C n'a été entreprise en 1990 bien que plusieurs enquêtes importantes, commencées par le BCSA, soient toujours en cours.

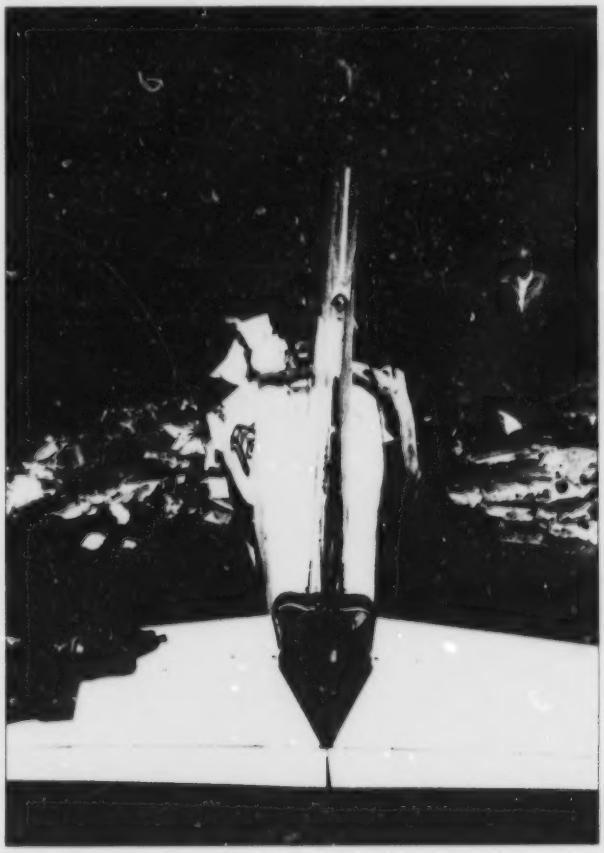
Voici une liste des enquêtes en cours à la fin de l'exercice sur des accidents majeurs survenus en 1989.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
03/05/89	Piper PA-23 250 Aztec	Nanaimo (C.-B.)	Aquila Air Ltd	5 morts

Le Piper Aztec venait juste de décoller de la piste 16 de l'aéroport de Nanaimo lorsque la porte de la soute à bagages avant s'est ouverte. Le pilote a avisé la station d'information de vol de Nanaimo qu'il retournait à l'aéroport de Nanaimo en vue de se poser sur la piste 34, la piste dans le sens inverse de la piste de départ. Après avoir exécuté un virage à gauche de 60 degrés, il s'est mis en palier à 300 pieds-sol environ. À un mille et demi de la piste, après une minute et trente secondes de vol, l'avion a piqué du nez et s'est écrasé. Les cinq occupants ont été tués dans l'accident et l'appareil a été détruit.

21/08/89	de Havilland DHC-2 MK I	Taltheilei Narrows (Terr. du Nord-Ouest)	Sioux Narrows Airways	6 morts

L'avion de type Beaver a décollé d'une baie abritée située à l'extrémité nord-est du Grand Lac des Esclaves (Territoires du Nord-Ouest). Peu après le décollage, l'appareil s'est engagé dans un virage à gauche, a piqué du nez et a percuté l'eau. Les deux ailes se sont séparées du fuselage et l'appareil a été endommagé par le feu. Tous les occupants ont péri dans l'écrasement.



Les enquêteurs du BST du bureau régional du Pacifique examinent la section avant de ce Piper Aztec de la compagnie Aquila Air qui s'est écrasé à Nanaimo (Colombie-Britannique).

Investigators, from the Pacific Region, examine the front section of the Aquila Air, Piper Aztec that crashed near Nanaimo, British Columbia.

There were no Class C investigations of aviation occurrences initiated in 1990. However, a number of 1989 occurrences that had been designated as "major" by the CASB were still in process.

The following is a list of these 1989 investigations still under way at year-end.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
89/05/01	Piper PA-23-250	Nanaimo, British Columbia	Aquila Air Ltd.	5 Fatal

The Piper Aztec had just become airborne on take-off from runway 16 at Nanaimo, when the aircraft's nose baggage door opened. The pilot informed the Nanaimo Flight Service Station specialist that he would return to Nanaimo airport and land on runway 34, the reciprocal of the departure runway. The pilot then turned left 60 degrees and levelled the aircraft at a height of about 300 feet above the ground. At 1 1/2 miles from the runway and one minute and 30 seconds into the flight, the aircraft nosed down and crashed into the ground. All five occupants died in the crash, and the aircraft was destroyed.

89/08/21	de Havilland DHC-2 MK I	Taltheilei Narrows, Northwest Territories	Sioux Narrows Airways	6 Fatal

The de Havilland DHC-2 MK I Beaver aircraft took off from a sheltered bay on the northeast end of Great Slave Lake, Northwest Territories. Shortly after take-off, the aircraft entered a left turn, pitched nose down, and struck the water. Both wings separated, and the aircraft was damaged by a post-crash fire. All occupants died in the crash.

This crash, near Taltheilei Narrows, Northwest Territories, of a de Havilland DHC-2 Beaver claimed six lives.

Six personnes ont trouvé la mort dans l'écrasement de ce Beaver près de Taltheilei Narrows (Terr. du Nord-Ouest).

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
22/09/89	Piper PA-31T 1040	Aéroport de Sachs Harbour (Terr. du Nord-Ouest)	Aklak Air Ltd	5 morts

L'avion effectuait un vol régulier de Inuvik à Holman Island puis de Sachs Harbour, et retour à Inuvik. Au cours de l'approche en vue de l'atterrissage à l'aéroport de Sachs Harbour, l'avion a percuté la surface gelée d'un lac situé à environ trois huitième de mille au nord-ouest de l'aéroport. Les cinq occupants de l'appareil ont été tués dans l'accident.

18/10/89	Piper PA-23-250 Aztec	Lac Laforge (Québec)	Privé	6 morts

Le Piper Aztec effectuait un vol privé de Laforge à Alma (Québec). Après le décollage, le pilote s'est engagé dans un virage à droite, puis à gauche. Pendant que l'avion virait à gauche et approchait de l'axe de piste, il a amorcé un mouvement de roulis vers la gauche qui n'a pu être contrôlé et s'est écrasé à un demi-mille de l'extrémité de la piste. Le pilote et les cinq passagers ont été tués dans l'accident. L'examen des moteurs a permis de déterminer que le moteur gauche ne fonctionnait pas après le décollage.

Peu après avoir décollé du lac Laforge (Québec), ce Piper Aztec a subi une perte de puissance et s'est écrasé. Les six occupants ont péri.

Shortly after take off, from Lac Laforge, Que., this private Piper Aztec lost power and crashed. All six persons on board died.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
89/09/22	Piper PA-31T, 1040	Sachs Harbour Airport, Northwest Territories	Aklak Air Ltd.	5 Fatal

The aircraft was on a scheduled flight from Inuvik, via Holman Island, Sachs Harbour, and return to Inuvik, Northwest Territories. During an approach for a landing to Sachs Harbour airport, the aircraft crashed into a frozen lake about three-eighths of a mile to the northwest of the airport. All five occupants sustained fatal injuries.

89/10/18	Piper PA-23-250 Aztec	Lac Laforge, Quebec	Private	6 Fatal

The Piper Aztec was on a private flight from Laforge, Quebec to Alma, Quebec. After take-off, the pilot initiated a right and then a left turn. While the aircraft was in the left turn and approaching the runway centre line, it entered an uncontrolled roll to the left and crashed one-half mile from the end of the runway. The pilot and five passengers were killed. Examination of the engines revealed that the left engine was not delivering power after take-off.

Recovery of this Piper Cheyenne by TSB investigators, from a frozen lake near Sachs Harbour, Northwest Territories, was made all the more difficult by the sub-zero temperatures.

La récupération de ce Piper Cheyenne des eaux glacées d'un lac près de Sachs Harbour (Terr. du Nord-Ouest) par des températures au-dessous de zéro s'est avérée une tâche très difficile pour les enquêteurs du BST.

ÉTUDES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

En 1990, une étude sur les accidents survenus pendant des vols à vue (VFR) par mauvais temps a été publiée. Le rapport final du Bureau contient vingt-six recommandations traitant de manquements à la sécurité dans les minima météorologiques, les spécifications en vue d'obtenir et de renouveler des licences de pilote, les annotations des licences, les installations d'observation et de prévisions météorologiques de même que les normes réglementant l'exploitation commerciale. Le Bureau croit que l'application de ces recommandations éliminera ou réduira plusieurs des situations dangereuses causant de tels accidents qui, chaque année, sont responsables du quart des décès lors d'accidents aéronautiques.

La "troïka" des communications: Dans l'ordre habituel, **Bill Tucker**, Directeur des programmes de sécurité, **Jim Harris**, Gestionnaire aux Affaires publiques et **Maryse Brunet-Lalonde**, Conseiller principal, Communications.

Pour donner suite aux divers manquements à la sécurité constatés, le BST a entrepris plusieurs études en matière de sécurité au cours de 1990. L'une d'entre elles, presque terminée, concerne les accidents impliquant des aéronefs amphibies munis de flotteurs, catégorie d'accidents qui a causé un nombre disproportionné de pertes de vie. En outre, un examen approfondi des circonstances qui gênent une évacuation d'urgence des passagers d'aéronefs de dimension importante se poursuit. On s'attend à ce que, suite à sa publication, plusieurs recommandations soient émises en 1991. Bien qu'aucune étude en matière de sécurité maritime ou ferroviaire n'ait débutée cette année, on a procédé à des analyses en prévision d'études sur un certain nombre de sujets.

APPLICATIONS DE LA TECHNOLOGIE AUX ENQUÊTES SUR LES ACCIDENTS DE TRANSPORT

ENQUÊTE SUR UN DÉRAILLEMENT

Le BST possède la technologie nécessaire pour mener une vaste gamme d'enquêtes multimodales, dont vérifier l'usure des pièces, procéder à des tests mécaniques et effectuer l'analyse de pannes.

À la suite du récent déraillement d'un train, les enquêteurs ont récupéré de l'un des wagons déraillés quatre roues et leurs essieux de même que huit sections de rail. Les sections de rail ont été reconstruites au Laboratoire technique du BST en comparant les marques-témoins et les surfaces fracturées correspondantes. Elles ont ensuite été examinées attentivement en utilisant plusieurs méthodes, y compris l'inspection visuelle, l'inspection à l'aide du microscope optique de même que le microscope à balayage électronique. On a constaté que la défaillance venait d'une fissure de l'une des bandes de pointe causée par la fatigue du métal.

L'inspection à l'aide de particules magnétiques, l'une des méthodes disponibles de tests non destructifs, a été utilisée dans le but de vérifier la présence de fissures secondaires dans le rail. On a également effectué des tests mécaniques et métallurgiques afin de vérifier le matériau. On a constaté que des tests plus spécialisés, dont des analyses chimiques et des tests d'impact, étaient requis. Le Laboratoire technique ne pouvant les faire, les tests ont été effectués aux installations de l'exploitant à Montréal avec l'aide du BST. On a conclu que le déraillement était dû à des fissures de la branche de pointe causées par la fatigue, ce qui a amené une tête de ligne à se séparer de la voie.

INCENDIE ET EXPLOSION

Le Laboratoire technique du BST a mis au point des techniques spécialisées en vue d'aider les enquêteurs des bureaux régionaux à mener à bien un type d'enquête très difficile et complexe, soit un accident provoquant un incendie et une explosion. Dans ce cas, la plupart des indices sur les causes sont perdus ou presque détruits. On a donc recours à l'expertise technique afin d'examiner les débris et d'obtenir des renseignements à partir de l'interprétation d'indices complexes et ayant une relation entre eux. Il faut un travail méthodique et assidu au moyen de techniques avancées d'analyse en laboratoire pour reconstituer les événements et déterminer la cause de l'accident.

Un hélicoptère-ambulance a récemment été détruit. Après avoir effectué le transfert d'urgence d'un patient, l'hélicoptère s'est posé sur la plate-forme en bois d'un ponton. À la suite de la période de refroidissement habituelle de deux minutes, les moteurs ont été éteints. Les deux pilotes sont demeurés à bord afin de compléter certains formulaires et attendre l'arrivée d'un camion-citerne. Environ une minute plus tard, une légère explosion a secoué l'hélicoptère. Les deux pilotes se sont sauvés et s'en sont tirés indemnes. L'hélicoptère, toutefois, est devenu la proie des flammes et a été détruit avant que l'on ne puisse circonscrire l'incendie.

On n'a pu examiner qu'une très petite partie de la structure de l'hélicoptère. Cependant, les enquêteurs du BST ont pu, en étroite collaboration avec le fabricant, identifier la suite probable des événements, ce qui a aidé à déterminer la cause de l'accident. Les problèmes dans la conception des canalisations de retour et de mise à l'air libre de même que de mise à la masse de la cellule, pour éliminer les parasites causés par les précipitations, ont

SAFETY STUDIES

In 1990, work was completed on a study of accidents involving flights conducted under visual flight rules into adverse weather. The Board's final report of this study contained 26 recommendations, addressing safety deficiencies in the existing weather minima, in the specifications for obtaining and maintaining pilot licences and licence endorsements, in weather observation and weather forecasting facilities, and in the regulatory standards governing commercial operations. The Board believes that implementation of these recommendations will eliminate or reduce many of the hazards contributing to this category of accident which, each year, accounts for approximately one-quarter of all fatalities in aviation accidents.

In follow-up to various perceived safety deficiencies, the TSB started a number of new safety studies in 1990. Work is well advanced on a study of accidents involving float-equipped and amphibious aircraft, a category of accidents which accounts for a disproportionately large number of fatalities. Also, a thorough examination of the circumstances which impede an emergency evacuation of passengers from large transport category aircraft is ongoing and is expected to result in a number of safety recommendations in 1991. Although no safety studies of marine or rail safety issues were commenced this year, pre-study analysis of a number of potential topics has been completed.

TECHNOLOGY IN TRANSPORTATION ACCIDENT INVESTIGATIONS

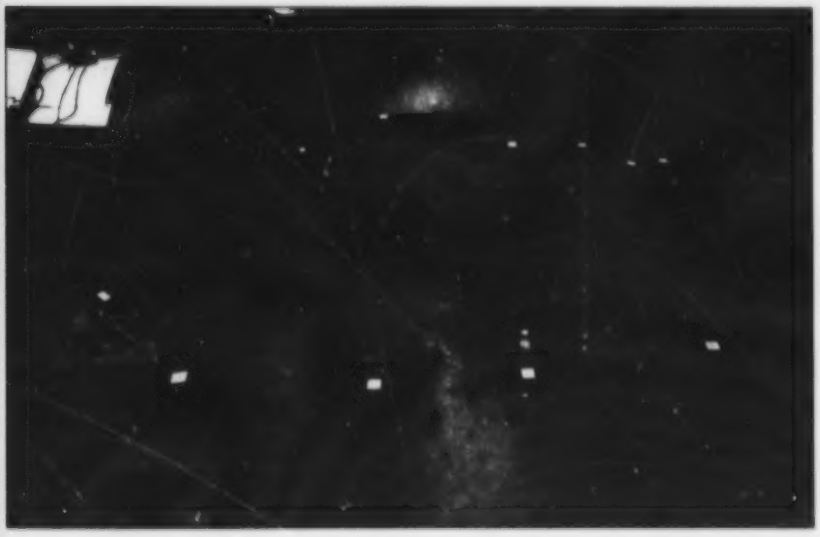
DERAILMENT INVESTIGATION

The TSB has the technical expertise to conduct a wide range of multimodal engineering investigations including component teardown, mechanical testing and failure analysis.

Following a recent train derailment, investigators recovered four wheel/axle sets from one of the derailed cars and eight sections of broken rail. The rail sections were reconstructed at the TSB engineering facility by matching the witness marks and mating fracture surfaces. They were then examined in detail using a variety of methods including visual, optical microscope, and scanning electron microscope. It was discovered that the critical failure was a fracture through the holes in one of the splice rails, caused by metal fatigue.

Magnetic particle inspection, one of the many non-destructive testing methods available, was used to check for secondary cracking in the rail. Other in-house mechanical and metallurgical tests were also carried out to check the material of the rail. It was determined that further specialized tests, including chemical analysis and impact testing of the rail material, were required. Since these capabilities are not available at the TSB Engineering Laboratory, the additional tests were conducted under TSB control at the operator's facility in Montreal. The analysis indicated that the derailment had been caused by the failure of the splice rail. The rail failed because of fatigue cracking through the splice holes, resulting in a section of the rail head separating from the track.

Secretariat Officer, **Carmen Monette**, must record and transcribe the minutes from Board meetings. What makes it work? "Writing! You must love writing because so much is being said. Fortunately, I'm a good listener!"



Wheel axle sets and broken rail segments were examined at the TSB Engineering Laboratory to determine what caused a serious derailment.

Des roues, des essieux, et des sections de rail ont fait l'objet d'un examen minutieux au Laboratoire technique du BST afin de déterminer les causes de ce déraillement important.

amené les fabricants à apporter immédiatement des modifications aux normes de navigabilité de la cellule et des systèmes des hélicoptères.

Ce travail a exigé un examen approfondi des débris ainsi qu'une analyse exhaustive de plusieurs facteurs, dont les conditions météorologiques, les détails de construction et de conception des systèmes de l'hélicoptère, l'inflammabilité des carburants, des lubrifiants et des matériaux, les effets de l'onde de choc de l'explosion et de la charge électronique.

TÉLÉDÉTECTION

Les ingénieurs du BST ont recours aux techniques de télédétection dans le but de venir en aide aux enquêteurs qui font face à des situations dangereuses sur le site d'un accident. On peut utiliser cette technologie pour recueillir à distance des informations utiles sur un objet ou un endroit, sans aucun contact physique avec ceux-ci.

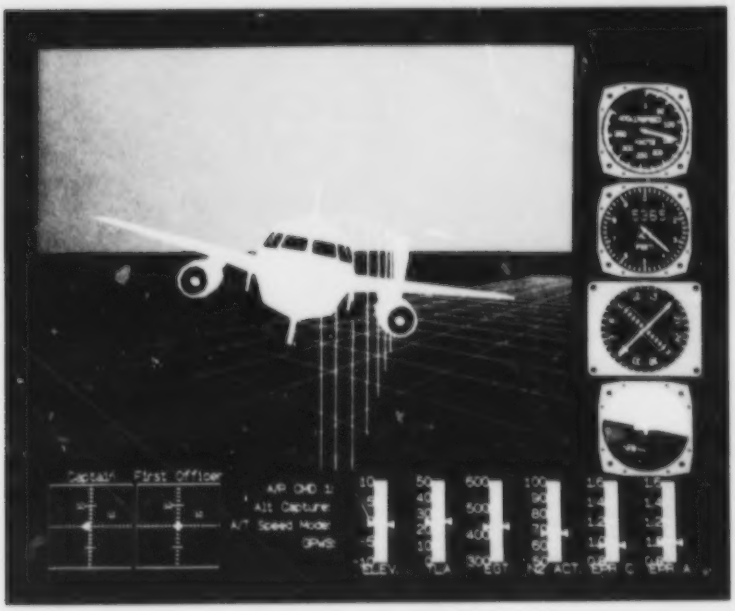
Le BST a récemment procédé à des tests visant à connaître à distance la quantité de liquide à l'intérieur de wagons-citernes transportant des produits chimiques. Sur les lieux d'un déraillement, les wagons-citernes représentent un danger important non seulement pour les enquêteurs mais également pour le public qui habite et travaille dans les environs. Il est capital de déterminer rapidement la quantité et la nature de ces produits chimiques. Dans la plupart des cas, il n'est ni faisable ni sécuritaire d'ouvrir les trappes de chargement pour effectuer une inspection visuelle.

Les résultats de tests préliminaires indiquent que des caméras portatives d'imagerie thermique offrent la possibilité de regarder à travers les wagons isolés et à double paroi afin de connaître la quantité de liquide. Les caméras détectent les ondes infrarouges de la lumière associées à la chaleur que l'œil humain ne peut capter. L'équipement est si sensible qu'il peut déceler une différence de température de fractions de degrés entre la surface du produit chimique et le wagon. On continue à faire des tests afin de corroborer ces résultats et la mise en application de cette technologie semble prometteuse.

ANALYSE DES ENREGISTREURS DE DONNÉES DE VOL ET DES ENREGISTREURS PHONIQUES

La plupart des données de vol récupérées et analysées sont directement reliées aux accidents survenus au Canada. Cependant, les gouvernements étrangers sollicitent parfois l'aide du Canada, à titre de membre de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), pour l'interprétation des enregistreurs phoniques et de données de vol lors d'accidents majeurs.

Par exemple, l'écrasement de l'Airbus A320 de la compagnie aérienne Indian Airlines au cours de son approche finale à l'aéroport de Bengalore, aux Indes. L'avion, en position d'atterrissage, s'est d'abord écrasé sur un terrain de golf, a rebondi pour finalement heurter une colline, ce qui l'a fait se disloquer et prendre feu. Quatre-vingt-dix personnes ont été tuées, la plupart à cause de l'incendie qui a suivi l'écrasement.



Reconstitution informatisée à partir des données extraites de l'enregistreur de données de vol (FDR) d'un Airbus 320, montrant les derniers moments avant l'écrasement de cet appareil qui a brûlé à l'aéroport de Bengalore (Indes).

A computer reconstruction of data taken from the flight data recorder of an Airbus A320 showing the moments before it crashed and burned at Bangalore, India.

FIRE AND EXPLOSION

Specialized investigative skills have been developed by TSB engineering staff to assist field investigators in tackling another very difficult and complex type of investigation, an accident involving fire and explosion. When a fire and explosion occurs, most evidence of the cause is lost or significantly degraded in the associated destruction. Specialized skills are required to sift through the remnants of wreckage and to obtain meaningful data from the complex, interrelated failure patterns. To reconstruct the sequence of events and determine the cause of the occurrence requires methodical, painstaking work, using advanced laboratory techniques.

A recent occurrence involved the destruction of a modern helicopter specially equipped for air ambulance work. After the crew completed an emergency patient transfer, the helicopter landed on the wooden deck of a mobile landing dolly. Following a normal two-minute cool-down period, both engines were shut down. The two pilots remained on board completing paper work and awaiting the arrival of a fuel truck. Approximately one minute later, the helicopter was rocked by a small explosion. Both pilots escaped uninjured; however, the helicopter very quickly became engulfed in flames and was destroyed before the blaze could be extinguished.

Very little of the helicopter structure was left for examination. However, the TSB investigators, working closely with the airframe manufacturer, were able to identify the probable sequence of events which helped determine the cause of the occurrence. Identification of design problems with the engine fuel return/vent lines and airframe grounding (to dissipate precipitation static), led to urgent world-wide airworthiness modifications to the airframe and helicopter systems.

This work involved careful examination of the wreckage and comprehensive analysis of a host of factors, including weather conditions, construction details, design of the helicopter's systems, flammability properties of fuels, lubricants and materials, blast pressure effects, and electronic charge.

REMOTE SENSING

TSB engineers have been applying remote sensing techniques to assist investigators in the field to identify and deal with hazardous situations at crash sites. This technology can be used to gather useful information about an object or scene from a remote location, without coming in physical contact with it.

Recently, TSB staff conducted tests to determine remotely the liquid levels of railway tank cars carrying chemicals. At derailment sites, chemical tank cars pose a significant hazard to investigators, as well as to the public in the surrounding area. Rapid determination of the quantity and types of chemicals involved is critical. Physically opening hatches to conduct visual inspections is not practical, nor is it safe in most circumstances.

Preliminary test results indicate that portable thermal imaging cameras offer the capability to look through double-hulled, insulated cars to determine liquid levels. The cameras detect infra-red wavelengths of light associated with heat that the human eye cannot perceive by itself. The equipment is so sensitive that it can detect fractions of a degree differences in temperature between the surface of a liquid chemical and the containing structure of the car encasing it. Further validation testing is in progress, but the application of this tecnology looks promising in the investigative application.

A Secretary with our Newfoundland Marine Regional Office in St. John's, **Annette (How are ya buddy?) Power** provides office services for all the staff and still finds time to enjoy the great outdoors with her two children.

A burned-out hulk is all that remained of an MBB BK 117 helicopter after it exploded and caught fire after landing at Buttonville Airport near Toronto, Ontario.

Voici ce qui reste de l'hélicoptère MBB 115 qui a pris feu après avoir explosé à l'atterrissage à l'aéroport de Buttonville (Toronto).

On a extrait les données de vol grâce au logiciel de récupération spécialement conçu par le Bureau. Cependant, il s'est produit une perte de synchronisation d'une seconde au moment où l'avion s'est écrasé sur le terrain de golf. Selon les données, le système informatisé de l'avion allait mettre les moteurs à plein régime juste avant l'impact. À la seconde manquante, les moteurs commençaient à répondre en accélérant leur régime. Puis, toujours selon les données, juste après la seconde manquante, les moteurs ne répondaient plus de façon normale et le régime de l'un d'entre eux commençait même à diminuer.

Environnementaliste convaincu et botaniste amateur, **Larry Gales**, chef de la Direction des enquêtes sur les accidents de productoduc, aime bien se consacrer à ses cactus après ses heures de travail.

On a immédiatement pensé à un mauvais état de service des moteurs. À l'aide du logiciel de récupération des données du BST, il a été possible d'examiner la seconde manquante sur l'enregistrement et de se rendre compte que le ruban avait subi de sérieuses distorsions au moment de l'impact. En analysant chaque bit de donnée de vol, soit environ un millième de seconde de données pour chaque paramètre important, les analystes du Bureau ont été en mesure de récupérer la seconde manquante de l'enregistrement.

Il y avait, dans cette seconde, plus de deux cents paramètres dont huit valeurs de données sur l'accélération verticale. Ces données ont démontré que l'impact avec le sol avait été beaucoup plus important qu'on ne l'avait d'abord cru. Ce n'est qu'après avoir récupéré la seconde manquante qu'on a pu établir qu'il y avait effectivement eu ennui de moteur mais la violence de l'impact était probablement suffisante pour provoquer le mauvais fonctionnement des systèmes de contrôle du moteur.

Bien qu'une seconde de données ne semble pas importante en soi, cette seconde était d'une importance capitale à la compréhension des circonstances de l'accident. Il est intéressant de noter que l'équipement normal d'écoute de l'enregistrement de données de vol ne peut pas récupérer des données s'il y a eu distorsion. La méthode de décodage du logiciel du BST permet la récupération de telles données.

Grâce à ce logiciel, une image tridimensionnelle nous permet de suivre la trajectoire à partir de l'enregistreur de données de vol. Cette image de la trajectoire peut être vue à partir de la position de témoin ou de pilote et copilote. Une fois synchronisée avec l'enregistreur phonique, on a pu reconstituer complètement les événements qui ont conduit à l'accident et en comprendre le déroulement.

FACTEURS HUMAINS

Le BST poursuit un travail déjà bien amorcé sur les aspects biomédicaux des facteurs humains dans le processus d'enquête et de prévention des accidents. De plus, reconnaissant la nature multidisciplinaire des facteurs humains, le Bureau a étendu son champ d'action pour donner plus d'importance à d'autres secteurs tels que le comportement et l'interface homme-machine. À cette fin, l'Administration centrale a créé des postes dédiés au comportement humain et envisage de nommer des spécialistes dans certains bureaux régionaux. Suite à la formation reçue au niveau des enquêtes, les nouveaux spécialistes du comportement humain ont commencé à fournir des conseils techniques dans les enquêtes sur les accidents maritimes et aéronautiques. Cette équipe a mis au point des normes d'enquête sur le comportement humain pour le manuel des enquêteurs du mode aviation et un ensemble de facteurs humains explicatifs pour la macro-analyse des accidents aéronautiques. Un matériel similaire sera élaboré sous peu en ce qui a trait aux autres modes. En plus de son mandat national, le BST travaillera de façon conjointe avec l'OACI dans son programme sur les facteurs humains en vue de produire des normes et des procédures internationales. Le personnel du BST a apporté sa contribution à trois documents importants de l'OACI sur les facteurs humains. Le système de codage des facteurs humains du BST a aussi été transmis en vue d'être éventuellement incorporé au système de données de l'OACI.

En résumé, la phase initiale des activités sur les facteurs humains a été, en grande partie, réalisée cette année. L'équipe de base sur le comportement humain a été mise en place et a reçu sa formation initiale. De plus, l'infrastructure pour un programme actif sur les facteurs humains prend maintenant forme.

Les efforts que le BST déploie quant à l'étude des facteurs humains s'étendront à tous les modes en 1991. Cet aspect des enquêtes contribuera à identifier les sources de manquements à la sécurité et à prévenir les accidents. Le travail se poursuivra pour l'élaboration de normes sur les facteurs humains, de manuels et d'une bibliothèque de référence. L'un des principaux objectifs pour 1991 sera la préparation et la mise en oeuvre d'un programme de formation interne sur les facteurs humains à l'intention des enquêteurs et des analystes. De plus, le BST continuera d'aider l'OACI et rédigera un document sur l'étude des facteurs du comportement humain.

Les responsables de l'analyse des facteurs humains du BST s'efforcent d'appliquer une méthode globale et systématique, de l'aspect biomédical à celui du comportement humain, aux enquêtes des divers modes et à la prévention des accidents.

FLIGHT DATA AND COCKPIT VOICE RECORDERS (FDR/CVR)

Much of the recovery and analysis of flight recorder data is directly related to occurrences in Canada. However, because of the capabilities of the TSB's FDR/CVR laboratory, Canada, as a member of the International Civil Aviation Organisation (ICAO), is sometimes asked by foreign governments for assistance in the data recorder aspects of high profile accident investigations.

One such accident involved an Indian Airlines Airbus A320 which crashed during its final approach to the airport in Bangalore, India. The aircraft, in a landing attitude, made an initial impact on a golf course, bounced, and then hit a hill which tore the aircraft apart and started a fire. Ninety people were killed, most as a result of the post-crash fire.

The flight recorder data were extracted using the Board's custom designed software recovery systems. However, a synchronization loss (one missing second of data) had occurred during the initial contact with the golf course. Just prior to this impact, the data showed that the aircraft had reached a condition in which full engine thrust was initiated by the aircraft's computer system. The engines had begun to accelerate in response to this system when the missing second of data recording occurred. After the missing second, according to the data, the engines began to deviate from normal behaviour and one engine began to decrease in power.

The serviceability of this engine was immediately suspect. However, using the TSB's unique software bit recovery system, it was possible to study the recording over the missing second and determine that the tape had experienced severe "wow and flutter", caused by aircraft's impact with the golf course. By analyzing each flight data recorder bit, approximately one-thousandth of a second of data, for every significant parameter, Board analysts were able to correctly recover the missing second of recorded data.

Within that one second there were more than 200 parameters, including eight values of vertical acceleration. These values showed that the initial ground impact was a much harder strike than initially thought. Only after recovering the missing second of data was it established that the engines indeed did have a problem, but the problem was due to impact acceleration forces probably high enough to cause the engine control systems to malfunction.

Regional Contact! **Harry Boyko**, Regional Manager of the Western Regional Office and **Garry Cook**, Investigator Operations with the Central Regional Office

While one second of data may not seem significant, this particular second was of paramount importance to the understanding of the accident. As a point of interest, the playback equipment normally used is not capable of recovering data that has been distorted. The TSB's software decoding method allowed recovery of all of the distorted data.

The accident aircraft was displayed as a three-dimensional, computer screen image following the motions established by the data from the flight recorder. This imaging has the advantage that it can be viewed from any witness position, including the view of both the pilot or co-pilot. When synchronized to the cockpit voice recording, it yielded a complete and thorough re-creation of the accident and greatly assisted in understanding the accident sequence.

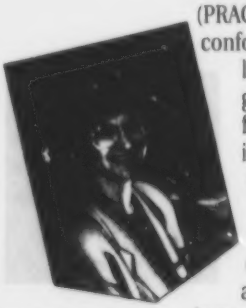
Mariko Nagata, investigator; Ken Wong, safety analyst; and Claude Cantin, special projects officer, are using ASIS II to pin-point possible safety deficiencies.

Mariko Nagata, enquêteure; Ken Wong, analyste de sécurité; et Claude Cantin, agent de projets spéciaux, utilisent le système ASIS II afin d'identifier les manquements à la sécurité.

HUMAN FACTORS

The TSB is continuing the well-established work on the biomedical aspects of human factors in occurrence investigation and accident prevention. Additionally, in recognition of the multi-disciplinary nature of human factors, the Board has broadened its focus to give greater emphasis to other areas such as behavioural and human-machine interface considerations. To that end, it has estab-

PROGRAMME DE RAPPORTS CONFIDENTIELS SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE



Un sourire de **Wendy Muracz** agente administrative à notre Bureau des enquêtes aéronautiques à Winnipeg et responsable du soutien administratif pour tout le personnel de cette région.

Le Programme de rapports confidentiels sur la sécurité aérienne (PRACSA) a été mis sur pied en 1985, conformément à une disposition de la Loi sur le BCSA. Le programme permet aux gens de faire part, en toute confidentialité et sans crainte de récriminations ou de représailles, de leurs inquiétudes en matière de sécurité et de leurs expériences personnelles. Le BST a adopté le PRACSA et on étudie la possibilité d'étendre le concept de rapports confidentiels au transport maritime, de productoduc et ferroviaire.

En 1990, le nombre des rapports soumis au PRACSA a augmenté de 12 % par rapport à 1989, indiquant que plus de gens du milieu de l'aviation ont pris conscience de ce moyen de partager leur expérience et d'attirer l'attention du Bureau sur certaines questions relatives à la sécurité aérienne. Les chiffres ci-dessous indiquent le secteur de la collectivité de l'aéronautique qui a fourni les rapports et les domaines d'activités que soulèvent leurs inquiétudes. À la suite de ces rapports, quatre recommandations de sécurité et sept Avis de sécurité ont été émis; de plus, de nombreuses préoccupations liées à la sécurité ont été communiquées à la communauté aéronautique.

Les points traités cette année comprennent l'excédent de bagages à main des passagers, la mauvaise qualité de l'air dans les cabines des avions de ligne, la fatigue de l'équipage, la mauvaise qualité des services de météorologie, les conflits relatifs au contrôle de la circulation aérienne dans les aéroports non contrôlés, la mise hors service d'aides à la navigation et la sécurité des passagers sur les aires de trafic des aéroports.

Au cours de l'année, le personnel du PRACSA a visité sept différentes régions afin de présenter des exposés sur son fonctionnement aux organismes de l'aéronautique ainsi qu'aux aéroclubs. Ces rencontres avaient également pour but d'obtenir des rapports de première main sur les manquements à la sécurité, apparemment difficiles à susciter, même avec la ligne téléphonique sans frais.

Le Comité consultatif du PRACSA (CCC), qui a été mis sur pied à la fin de 1989, est devenu opérationnel en 1990. Des représentants d'organismes nationaux et d'associations de l'industrie aéronautique font partie du CCC. Le Comité a été conçu comme lien essentiel entre le PRACSA et la collectivité aéronautique. Il doit informer cette collectivité de l'existence du PRACSA, promouvoir son utilisation auprès des membres des organismes et fournir

TABLEAU 9

NOMBRE DE RAPPORTS CONFIDENTIELS REÇUS EN 1990.

Le PRACSA a reçu 321 rapports confidentiels en 1990, soit une légère augmentation comparativement à 1989, pour laquelle le nombre reçu était de 308.

SOURCE \ SUJET	Sol	Air	Exploitation et entretien des aéronefs - air	Environnement (météorologie)	Services de la circulation aérienne	Navigation et communications	Conditions à l'aéroport et installations	Équipe de conduite	Conditions dans la cabine	Règlements	Irrégularités de la circulation - air	Irrégularités de la circulation - sol	Publications et procédures	Autres	Totaux
Agents de bord	4	3	0	0	0	0	1	39	3	0	1	7	2		60
Pilotes	17	3	8	17	7	21	4	2	1	13	2	42	9		146
Techniciens d'entretien d'aéronef	6	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1		10
Contrôleurs de la circulation aérienne	0	3	0	17	0	0	0	0	0	2	1	0	2		25
Spécialistes de l'information de vol	0	1	5	2	1	2	0	0	0	1	2	2	0		16
Passagers	5	2	0	0	0	4	0	30	0	1	0	0	2		44
Autres	0	2	0	1	1	2	0	3	2	1	1	5	2		20
Totaux	32	14	13	37	9	30	5	75	6	18	7	57	18		321

lished human performance staff positions at the head office and plans to locate specialist in some regional offices. The new human performance specialists have received training in occurrence investigation and have begun to provide technical advice in marine and air investigations. This section has developed human performance investigation standards for field investigations in the air mode and a set of explanatory human factors for aviation occurrence macro-analysis. Work will commence shortly on similar material for the other modes. In addition to its national mandate, the TSB is actively supporting the ICAO Human Factors Program which will result in international standards and procedures. TSB staff have provided inputs into three major ICAO Human Factors Digests and the TSB human factors coding system has been forwarded for possible incorporation in the ICAO data system.

In summary, the initial phase of the human factors initiatives has largely been realized this year. The placement and preliminary training of the human performance core team have been accomplished, and the infrastructure for an active human factors program is taking shape.

TSB's human factors efforts will expand in all modes in 1991 with greater participation in occurrence investigation, safety studies, and accident prevention. Development work will continue on human performance standards, manuals, and a reference library. A major objective in 1991 will be the preparation and delivery of an in-house training program in human factors for investigators and analysts. In addition, the TSB will continue to support ICAO in the drafting of a digest on the investigation of human performance factors.

From biomedical to human performance, TSB's human factors organization strives to provide a comprehensive and systematic approach to the application of human factors in multi-modal investigation operations and accident prevention.

CONFIDENTIAL AVIATION SAFETY REPORTING PROGRAM

The Confidential Aviation Safety Reporting Program (CASRP) was established in 1985 under a provision of the CASB Act. The program enables people to report confidentially their safety concerns and related personal experiences without fear of recrimination or embarrassment. The CASRP has been adopted by the TSB, and consideration is being given to expanding the confidential reporting concept to include marine, commodity pipeline, and rail transportation.

In 1990, the number of reports to CASRP increased by 12 per cent over 1989, indicating that more people involved with aviation are becoming

Administrative Officer with the Marine Investgation Branch, **Shirley Hynes** has worked in the transportation sector for 17 years. She is looking forward to devoting more time to being a grandmother.

FIGURE 9

REPORTS RECEIVED IN 1990.

For the year 1990, the CASRP received 321 reports, a slight increase over the number received in 1989.

SOURCE	Ground	Air	Aircraft Operations & Maintenance	Environment (Weather)	Air Traffic Services	Navigation & Communications	Airport Environment & Facilities	Flight Personnel	Cabin Environment	Regulations	Traffic Conflict / Air	Traffic Conflict / Ground	Publications & Procedures	Others	Totals
Flight Attendants	4	3	0	0	0	0	1	39	3	0	1	7	2		60
Pilots	17	3	8	17	7	21	4	2	1	13	2	42	9		146
Aircraft Maintenance Engineers	6	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1		10
Air Traffic Controllers	0	3	0	17	0	0	0	0	0	2	1	0	2		25
Flight Service Specialists	0	1	5	2	1	2	0	0	0	1	2	2	0		16
Passengers	5	2	0	0	0	4	0	30	0	1	0	0	2		44
Others	0	2	0	1	1	2	0	3	2	1	1	5	2		20
Totals	32	14	13	37	9	30	5	75	6	18	7	57	18		321

au PRACSA une rétroaction sur la façon d'améliorer le système de rapports confidentiels. Cette communication est maintenant établie et déjà des gains tangibles ont été notés.

APERÇU\INSIGHT, bulletin trimestriel du PRACSA distribué à 20 000 exemplaires, contient des renseignements sur l'état des manquements à la sécurité constatés dans le cadre de ce programme. Grâce à cette information traitée de façon anonyme, une rétroaction est fournie à la communauté de l'aéronautique qui produit ainsi davantage de comptes rendus sur les manquements à la sécurité.

COMMUNICATIONS

Peu après la mise sur pied du BST, le Bureau a adopté une politique, une stratégie de même qu'un plan d'action en matière de communications. La politique de communications se fonde sur l'engagement du Bureau à l'ouverture d'esprit et à la collaboration avec le public ainsi qu'avec l'industrie des transports, de manière professionnelle.

Conformément à ses obligations statutaires, le Bureau rend public le résultat de ses enquêtes et ses recommandations. La stratégie de communications ainsi que le plan d'action du Bureau comprennent des activités qui rendent compte du travail du Bureau; en conséquence, le public est sensibilisé aux facteurs reliés à la sécurité des transports. Les médias, l'industrie spécifique à chaque mode de transport tout comme le public en général sont des cibles de choix pour les activités de communications du Bureau. Conférences de presse, publication de rapports, entrevues, visites guidées du Laboratoire technique, rencontre avec l'industrie des transports ainsi que la participation à des expositions sont les principaux moyens pour rejoindre les groupes-cible.

aware of this outlet to share their experiences and bring to the attention of the Board their concerns on specific aviation safety issues. The figure below indicates the segments of the aviation community which provided reports and the areas of safety concerns. These reports have given rise to four Aviation Safety Recommendations, seven Safety Advisories and numerous Safety issues being communicated to the aviation community.

Issues that have been addressed this year include excess carry-on passenger baggage, airline cabin air quality problems, crew fatigue, adequacy of aviation weather services, air traffic conflicts at uncontrolled airports, the decommissioning of navigation aids, and passenger safety on airport ramps.

During the year, the CASRP staff conducted seven visits to various regions to personally brief aviation organizations and flying clubs on the CASRP operation and to receive first-hand reports of safety deficiencies that are seemingly unobtainable even via the successful toll-free confidential reporting line.

The CASRP Consultative Committee (CCC), which was established in late 1989, became fully operational in 1990. The CCC is comprised of representatives of national organizations and associations involved in the aviation industry. The CCC was established to provide an essential link between the CASRP and the aviation community by advising the aviation community of the existence of the CASRP, by promoting its use to members of the individual organizations, and through the provision of feedback to the CASRP on how to improve the confidential reporting service. That communication has now been established, and tangible gains have already been realized.

INSIGHT, the quarterly CASRP newsletter, which contains information on the status of safety deficiencies identified through the confidential reporting program, now enjoys a distribution of 20,000. Through this dissemination of information, which is generalized to ensure protection of the reporters' identities, feedback is provided to the aviation community, and this stimulates further valuable safety-deficiency reporting.

COMMUNICATIONS

Shortly after the creation of the TSB, the Board adopted a communications policy and an action plan which involves an active role for the most senior levels of management in the agency. The communications policy is based upon the Board's commitment to openness and cooperation with the public and the transportation industry. The activities derived from this policy are performed in a spirit of quiet professionalism.

The Board, in accordance with its statutory obligations, makes public the results of all its investigations and its recommendations. The communications strategy and the Board's plan of action include many activities which publicize the Board's work and so increase awareness of safety issues and promote transportation safety. These activities are aimed at the media, the industry specific to each mode of transportation, and the public at large. Throughout the year, press releases, report publications, interviews, guided tours of the Engineering Laboratory, meetings with the transportation industry, and participation at exhibitions are the principal means of reaching the intended target groups.

During this year of transition, communications activities have also included the planning and development of efficient communication tools. The preparation of a video on the TSB, brochures, and other pertinent information tools are among the projects undertaken. Also, a corporate design for use in all publications and exhibitions was adopted by the Board to help establish public familiarity with this new agency.

Managerial staff and investigators are given media relations training. Managers are often called on to participate in interviews on subjects within their areas of expertise, while investigators serve as spokesperson, providing factual information, at the site of transportation accidents.

Communications is also an essential element of the Board's confidential reporting program (CASRP) to maintain awareness of the program and to provide feedback on results. A new public information program and an advertising campaign in specialized aviation periodicals have been prepared for the winter of 1990-91.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

Occupational health and safety is a high priority within the TSB. Occupational Health and Safety Committees are very active in promoting the health and safety of TSB employees.

In 1990, the head office committee organized a Health and Safety Week in order to make employees aware of the different aspects of health and safety, which affect their activities, both at work and at home.

One of the important aspects of occupational health and safety relates to TSB employees who are called to the accident site. The nature and the intensity of the Board's work put exceptional physical and emotional demands upon its employees. The intense periods of activity following a major marine, commodity pipeline, rail or air accident are often spent under adverse conditions.

Pilots, as a condition of their professional qualifications, undergo

Au cours de cette année de transition, la planification et la production d'outils de communication efficaces ont également fait partie des activités. La préparation d'un vidéo sur le BST, de dépliants et autres outils d'information pertinents sont parmi les projets entrepris. En outre, le Bureau a adopté un logo corporatif utilisé maintenant sur toutes les publications et dans le cadre de toute exposition afin d'aider à familiariser le public au nouvel organisme.

Les gestionnaires et les enquêteurs suivent des cours de formation sur les relations avec les médias. En effet, les gestionnaires sont souvent invités à participer à des entrevues sur leur domaine de spécialisation tandis que les enquêteurs agissent à titre de porte-parole et diffusent sur les lieux des informations factuelles entourant un accident de transport.

Les communications constituent un élément essentiel du PRACSA. Elles continuent à le faire connaître et à obtenir des réactions quant aux résultats. Un nouveau programme d'information à l'intention du public ainsi qu'une campagne de publicité dans des périodiques spécialisés sur l'aviation ont été préparés et se dérouleront au cours de l'hiver 1990-91.

SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

La santé et la sécurité au travail constituent l'une des priorités du BST. Les comités de santé et de sécurité au travail s'occupent activement de la promotion de la santé et de la sécurité des employés du BST.

En 1990, le Comité de l'Administration centrale a organisé une semaine de la santé et de la sécurité au travail pour sensibiliser les employés sur les divers aspects de la santé et de la sécurité qui influent sur leurs activités tant au travail qu'à la maison.

L'un de ces aspects touche les employés du BST qui sont appelés sur les lieux des accidents. La nature et l'intensité du travail du Bureau imposent à ces personnes des contraintes physiques et émotives exceptionnelles. Les périodes d'activité intense qui suivent un accident majeur, qu'il s'agisse du mode maritime, ferroviaire, de productoduc ou aérien, surviennent souvent dans des conditions difficiles.

Dans le cas des pilotes, la visite médicale annuelle est une condition de qualification professionnelle. Par ailleurs, d'autres employés travaillant sur les lieux d'accidents ou soumis à des conditions rigoureuses de travail en laboratoire, subissent eux aussi des examens médicaux et des tests pour certains risques particuliers.

Les enquêteurs du BST sont formés à la réanimation cardio-respiratoire, la survie en forêt ainsi que l'identification et la manutention des matières dangereuses. Les enquêteurs sont également immunisés contre des maladies contagieuses. En 1990, on a ajouté l'immunisation contre la méningite améningocoquale.

Le BST est confiant que, grâce à cette attitude dynamique et au développement continu des normes de sécurité, il maintiendra au minimum le nombre d'accidents de travail.

Le Bureau met à la disposition du public toute une gamme de publications afin de le sensibiliser aux questions relatives à la sécurité et de promouvoir la sécurité des transports.

In order to increase awareness of safety issues and to promote transportation safety, the Board produces a variety of publications.

yearly medical examinations. Also, other employees exposed to rigorous field activity or laboratory conditions receive annual medical examinations and testing for specific hazards.

TSB investigators undergo training for cardio-pulmonary resuscitation, wilderness survival, and recognition and handling of dangerous goods. Immunization against communicable diseases is provided to investigators; in 1990, immunization against meningococcal meningitis was added.

The TSB is confident that, with this active approach and with the continuing development of safety standards, it will keep the number of employee accidents to an absolute minimum.

Maureen Adams is our fair English lady from Registry and Mailroom at head office. Ask her for a file and she'll serve you with a smile.

At a presentation during the TSB Health and Safety Week, Christine De Rouchie (c.) won a Smoke Stoppers course provided by Dr. Thérese Mishra (l.), of the Outaouais Community Health Services. Marie-Claude Parenteau (r.), from TSB Communications group helped organize the activities.

Christine De Rouchie (au centre) a cessé de fumer grâce au cours intitulé "Cessons de fumer" offert par le Département de santé communautaire (DSC) de Hull dans le cadre de la Semaine de la santé et sécurité au travail. Le prix lui a été remis par le Dr Thérèse Mishra (à gauche) du DSC de Hull et par Marie-Claude Parenteau des Communications du BST.

Conclusions

INTRODUCTION

Après avoir mené une enquête indépendante et, s'il y a lieu, une enquête publique sur un accident de transport, le Bureau divulgue ses conclusions sur les causes et les facteurs qui y ont contribué. La Loi sur le BCEATST précise qu'aucune conclusion du Bureau ne doit être utilisée pour attribuer des fautes ou déterminer des responsabilités civiles ou criminelles. Le seul objet de ces conclusions est de promouvoir la sécurité des transports. Le processus d'enquête et de préparation des rapports est conçu de façon à assurer l'équité et l'ouverture d'esprit.

La Loi sur le BCEATST et ses règlements actuellement sous forme d'ébauche prévoient que toute personne directement intéressée par l'objet d'une enquête peut bénéficier du statut d'observateur. À ce titre, elle peut, sous la surveillance d'un enquêteur, visiter l'emplacement de l'accident, examiner le navire, le matériel roulant ou l'aéronef, selon le cas, ainsi que leurs composants. L'observateur peut également examiner le contenu, prendre connaissance des documents et assister aux tests et analyses en laboratoire.

Quelquefois à court de mots, mais jamais lorsqu'il s'agit de corriger des rapports, **Mary Tobin**, réviseure technique du Groupe des communications, est très diplomatique lorsqu elle explique ses changements aux enquêteurs.

- Lorsqu'il le juge nécessaire, le Bureau peut ordonner la tenue d'une enquête publique.

- Une fois que le Bureau a approuvé la publication d'un rapport provisoire, il est tenu de le faire parvenir, à titre confidentiel, aux parties directement intéressées. Avant de publier son rapport définitif, le Bureau doit aussi prendre en considération les commentaires exprimés par écrit ou verbalement.

- Les personnes ayant émis des commentaires doivent être informées par écrit de la manière dont le Bureau y a donné suite.

- Le Bureau peut, à tout moment, réexaminer ses conclusions et ses recommandations touchant son enquête, menée conformément à la Loi, que son rapport ait été rendu public ou non. Le Bureau doit procéder à un tel réexamen si de nouveaux éléments, qu'il juge importants, se présentent.

- En vertu de la Loi, le Bureau est tenu de soumettre un rapport à la fin de chaque enquête et, dans la mesure du possible, y adjoindre des recommandations fondées sur ses conclusions. Ces rapports doivent être rendu publics.

Les conclusions sur les facteurs et les causes d'un accident de transport découlent de plusieurs sources d'information utilisées en cours d'enquête. Les renseignements ainsi obtenus sont utilisés par le Bureau qui doit en tenir compte lors de la rédaction du rapport définitif et de ses conclusions.

RAPPORTS EXHAUSTIFS ADOPTÉS EN 1990

La Loi sur le BCSA a été abrogée et le Bureau canadien de la sécurité aérienne a été aboli au moment où la Loi sur le BCEATST a été promulguée le 29 mars 1990. Le nouveau Bureau a immédiatement assumé la responsabilité du travail en cours au BCSA. Parmi ces tâches, le BST a reçu les réponses aux recommandations en matière de sécurité aérienne contenues dans les rapports de cinq accidents aéronautiques majeurs de même qu'un rapport d'étude spéciale au sujet des services de contrôle de la circulation aérienne au Canada. Ces rapports avaient été adoptés par le BCSA au cours des premiers mois de 1990. L'impression et la publication de trois d'entre eux ont été terminées par le BST.

En ce qui concerne les accidents maritimes qui se sont produits avant que la Loi sur le BCEATST n'entre en vigueur, celle-ci a prévu que les enquêteurs les termineraient dans le cadre de la Loi sur la marine

Findings

INTRODUCTION

After conducting independent investigations and, if necessary, public inquiries into transportation occurrences, the Board makes findings as to the causes and contributing factors. The CTAISB Act makes it clear that no findings of the Board shall be construed as assigning fault or determining civil or criminal liability. Their sole purpose is the advancement of transportation safety.

The investigation and report production process encompasses safeguards to ensure fairness and openness. These include the following:

The CTAISB Act and the Regulations (which are now in draft form) provide for the granting of observer status to persons having a direct interest in the subject-matter of an investigation. Observers may, under the supervision of an investigator, attend at the occurrence site, examine the ship, rolling stock or aircraft, as the case may be, and its component parts. They may also examine contents, documentary evidence, and attend laboratory tests or analyses.

-The Board is empowered to hold a public inquiry into a transportation occurrence when considered necessary.

-After the Board has approved a draft report, it is required to send that report, on a confidential basis, to those with a direct interest in the findings. Any comments received, whether orally or in writing, must be considered by the Board before a final report is released.

-Those who made representations on a draft report must be advised in writing how the Board has disposed of their representations.

-The Board may reconsider any of its findings and recommendations pursuant to investigations conducted under the Act, whether before or after issuing the report related to those findings and recommendations. The Board must reconsider its findings and recommendations whenever, in its opinion, new material facts are presented.

-In accordance with the Act, the Board must prepare a report on completion of every investigation and, whenever possible, in the interests of transportation safety, include in its report recommendations based on its findings. These reports must be made available to the public.

Findings are made as to the causes and contributing factors of transportation occurrences, and safety deficiencies are identified, from information derived from many sources during the investigation. All this information is analyzed and considered in the preparation of the final report which contains the Board's findings.

COMPREHENSIVE REPORTS ADOPTED IN 1990

When the CTAISB Act was promulgated on 29 March 1990, the CASB Act was repealed and the Canadian Aviation Safety Board ceased to exist. The new Board immediately became responsible for the CASB's work in progress. As part of that role, the TSB received the responses to the aviation safety recommendations contained in the five major occurrence reports and one special investigation report concerning Air Traffic Control Services in Canada that had been adopted by the CASB in the first three months of 1990. Also, as three of these reports had been adopted just before the dissolution of the CASB, the printing and public release was completed by the TSB. (Copies of all CASB reports are available on request from the TSB.)

With respect to marine accidents and incidents that pre-dated the TSB, the Act provided that the investigations be completed under the

A man of experience in the railway industry, **Sam Gaw** is Senior Investigator, Operations with the Railway/Pipeline Branch. He looks forward each year to his participation in Snoopy's Senior Hockey World Tournament in California.

marchande du Canada. Le BST a pris la responsabilité des enquêtes sur les accidents survenus après l'entrée en vigueur de la Loi sur le BCEATST. Cependant, aucun rapport d'accident maritime n'a été rédigé par le BST en 1990.

La Loi sur le BCEATST n'a pas prévu de disposition transitoire pour les enquêtes sur les accidents de productoduc. Le BST est donc responsable des enquêtes sur les accidents de productoduc qui ont eu lieu après le 29 mars 1990. Il n'y a eu aucune enquête de ce genre par le BST en 1990.

La situation en ce qui concerne les accidents ferroviaires est similaire à celle des accidents maritimes; les enquêtes qui étaient en cours quand la Loi sur le BCEATST est entrée en vigueur ont été ou seront terminées dans le cadre de la Loi sur les chemins de fer. Aucun rapport d'accident ferroviaire n'a été rédigé par le BST en 1990.

RAPPORTS EXHAUSTIFS ADOPTÉS PAR LE BST EN 1990

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
31/07/87	Beech A65	Winnipeg (Manitoba)	Perimeter Airlines Ltd	4 blessés

Le vol 117 de la compagnie Perimeter Airlines a décollé de la piste 13 de l'aéroport international de Winnipeg pour effectuer un vol à vue à destination de Berens River (Manitoba). Après avoir pris le cap d'éloignement, le pilote a signalé qu'un des moteurs était en panne. Peu après, l'appareil s'est mis en vrille et s'est écrasé sur le toit d'un édifice à bureaux d'un étage. L'appareil a été détruit, mais les cinq occupants ont survécu. Le pilote et deux des passagers ont été grièvement blessés, et un employé de bureau qui a été retenu prisonnier sous l'épave a subi des blessures graves.

Le Bureau a déterminé que le pilote a été incapable de maintenir la vitesse de vol pendant que l'avion volait sur un seul moteur. C'est probablement à cause d'une vibration due à un boulon de fixation rompu du flasque que le pilote a mis l'hélice du moteur gauche en drapeau.

Toutes les personnes à bord de ce Beech Queen Air et celles qui se trouvaient dans l'édifice sur lequel l'appareil s'est écrasé ont survécu à cet accident qui est survenu le 31 juillet 1987 près de l'aéroport de Winnipeg.

All those on board the Beech Queen Air and those in the building, survived this accident 31 July 1987, near Winnipeg Airport.

authority of the Canada Shipping Act. The new Board became responsible for analyzing only those occurrences that were subsequent to the coming into force of the CTAISB Act. No marine investigation reports were completed by this Board in 1990.

The CTAISB Act did not provide transitional arrangements for investigating commodity pipeline occurrences. The TSB simply became responsible for analyzing commodity pipeline occurrences which happened after 29 March 1990. There were no pipeline occurrences investigations completed by the TSB in 1990.

The situation for railway occurrences is similar to that described above for marine occurrences. Accident and incident investigations which were in progress when the CTAISB Act came into force have been, or are being, completed by TSB investigators working under the authority of the Railway Act. No rail investigation reports were completed under the CTAISB Act in 1990.

COMPREHENSIVE OCCURRENCE REPORTS ADOPTED BY TSB IN 1990

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
87/07/31	Beech A65	Winnipeg, Manitoba	Perimeter Airlines	4 Serious

Perimeter Airlines Flight 117 departed runway 13 at Winnipeg International Airport on a visual flight rules (VFR) flight to Berens River, Manitoba. After turning to the outbound heading, the pilot advised that one engine was inoperative. Shortly thereafter, the aircraft was seen to enter a spin and crash through the roof of a one-storey office building. The aircraft was destroyed, but all five occupants of the aircraft survived; the pilot and two of the passengers were severely injured, and an office worker who was pinned beneath the wreckage also received serious injuries.

The Board determined that the pilot was unable to maintain flying speed while operating the aircraft on the right engine. Vibration induced by a fractured flange attachment bolt probably led the pilot to feather the left engine.

88/02/22	Cessna 402B	Charlo, New Brunswick	Air Tuteurs	6 Fatal

The Cessna 402B, was on an instrument flight rules (IFR) charter flight form St. Hubert, Quebec to Bonaventure, Quebec via Presque Isle, Maine and Charlo, New Brunswick. The crew carried out an instrument landing system approach to runway 13 at Charlo, advised Charlo Flight Service Station (FSS) that they were visual, cancelled their IFR flight plan, and advised Charlo FSS that they were proceeding to Bonaventure at 1,000 feet above sea level. The aircraft overflew Charlo Airport at 17:38 Atlantic standard time and crashed about two minutes later on the snow-covered frozen surface of Baie des Chaleurs. All six occupants perished in the accident, and the aircraft was destroyed.

Evidence obtained from the instruments on board, the Cessna 402B that crashed near Charlo, New Brunswick, 22 February 1988, helped the Board determine that there were no mechanical failures prior to the accident.

À partir des instruments de bord retirés du Cessna 402B qui s'est écrasé près de Charlo (Nouveau-Brunswick) le 22 février 1988, le Bureau a pu déterminer qu'aucune défaillance mécanique antérieure n'était en cause dans cet accident.

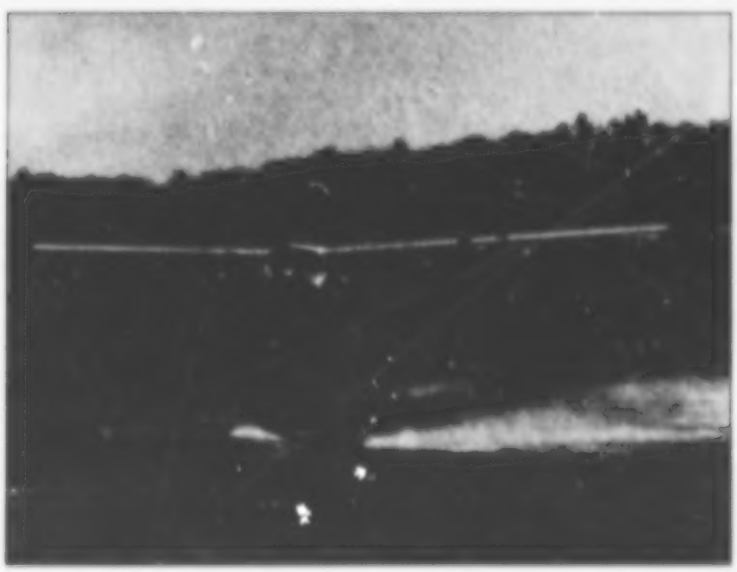
DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
22/02/88	Cessna 402B	Charlo (N.-B.)	Air Tuteurs Ltée	6 morts

Un aéronef de type Cessna 402B, immatriculé C-GLUC, effectuait un vol d'affrètement selon les règles de vol aux instruments (IFR) entre Saint-Hubert et Bonaventure (Québec), en passant par Presque Isle (Maine) et Charlo (Nouveau-Brunswick). L'équipage a effectué une approche de la piste 13 de Charlo à l'aide du système d'atterrissage aux instruments (ILS), a prévenu la station d'information de vol (FSS) de Charlo qu'il avait le sol en vue, a annulé son plan de vol IFR et a signalé à la FSS de Charlo qu'il se rendait à Bonaventure à 1 000 pieds-mer. L'avion a survolé l'aéroport de Charlo à 17 h 38, heure normale de l'Atlantique, et s'est écrasé quelque deux minutes plus tard sur la surface gelée et enneigée de la Baie des Chaleurs. Les six occupants ont été tués dans l'accident et l'avion a été détruit.

26/09/89	SA227 Metro III	Aéroport de Terrace (C.-B.)	Skylink Airlines	7 morts

Un Fairchild Metro III effectuait un vol à horaire fixe entre Vancouver et Terrace (Colombie-Britannique). Il y avait deux pilotes et cinq passagers à bord. L'avion s'est écrasé à un quart de mille à l'ouest de l'aéroport de Terrace pendant que l'équipage tentait d'effectuer une approche interrompue dans des conditions de vol aux instruments. L'avion a été détruit par l'impact et par l'incendie qui a suivi. Les sept occupants ont été mortellement blessés.

Le Bureau a déterminé que l'équipage a poursuivi son approche au-delà du point d'approche interrompue sans avoir établi les références visuelles requises. Les preuves recueillies indiquent que, pendant que l'équipage tentait d'effectuer une approche interrompue dans des conditions IFR, le pilote a dirigé l'avion vers le sol comme s'il était désorienté. Les procédures d'exploitation inadéquates de la compagnie, les normes d'exploitation réduites ainsi que la mauvaise définition des références visuelles exigées en cas d'approche indirecte sont également des facteurs qui ont contribué au présent accident.



Le taux d'accidents mortels mettant en cause des hydravions est plus élevé que celui mettant en cause des avions classiques. Le BST effectue une étude de sécurité afin d'identifier les manquements à la sécurité.

Float-equipped aircraft accidents have a higher fatality rate than the rate for conventional general aviation aircraft. The TSB is carrying out a safety study to identify deficiencies.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
89/09/26	SA227 Metro III	Terrace Airport, British Columbia	Skylink Airlines	7 Fatal

The aircraft, a Fairchild Metro III, was on a scheduled flight from Vancouver to Terrace, British Columbia with two pilots and five passengers on board. The aircraft crashed one-quarter mile to the west of the Terrace Airport while the crew was attempting to carry out a missed approach in instrument flight rules (IFR) conditions. The aircraft was destroyed by the impact and a post-crash fire. All seven occupants were fatally injured in the crash.

The Board determined that the crew continued with the approach beyond the missed approach point without establishing the required visual references. The evidence indicates that, while subsequently carrying out a missed approach in IFR conditions, the aircraft was flown into the ground in a manner consistent with disorientation. Contributing to the occurrence were the inadequacy of the company's operating procedures and reduced operating standards which had been approved for the company to use.

At the accident site, of the Skylink Fairchild Metro III near Terrace, British Columbia, the investigation team tagged, photographed, and then removed the wreckage for more detailed examination.

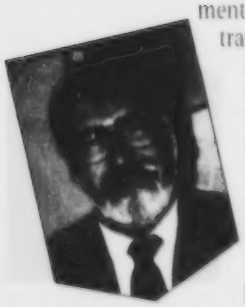
Sur les lieux de l'écrasement du Fairchild Metro III de Skylink, près de Terrace (Colombie-Britannique), une équipe d'enquêteurs s'affaire à étiqueter, photographier et ramasser les débris de l'aéronef qui feront l'objet d'un examen plus poussé.

Mesures de sécurité

RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

Le principal objectif du Bureau est de réduire le risque d'accidents. La mesure de sécurité la plus officielle est la formulation d'une recommandation. On peut également prendre des mesures de sécurité par des moyens moins officiels, tel qu'expliqué plus loin dans la présente section.

Le Bureau a le pouvoir de publier des recommandations visant à éliminer ou réduire les manquements à la sécurité. Étant donné que la principale raison de la création du Bureau était d'éliminer tout conflit d'intérêt entre les fonctions d'enquête sur les accidents de transport et celles de réglementation en matière de sécurité des transports, la loi créant le Bureau a été conçue de façon à ce qu'il ne soit pas un organisme de réglementation. Il n'a donc pas l'autorité d'exiger qu'on se conforme à ses recommandations. On encourage plutôt à le faire parce que toutes les recommandations sont rendues publiques. De plus, quand une enquête du Bureau entraîne une recommandation à un Ministre de la Couronne, ce dernier doit répondre dans les 90 jours en indiquant la mesure prise, les raisons pour lesquelles aucune mesure n'a été prise ou qu'elle diffère de celle suggérée par le Bureau. Les réponses des ministres aux recommandations sont également rendues publiques et sont soumises à l'examen du Parlement aussi bien que du public.



Fils et petit-fils de pêcheur, **Al Moakler** enquêteur d'accidents maritimes de bateaux de pêche à notre bureau de Terre-Neuve, nous envoie ses salutations du lac Bermuda où il aime taquiner la truite.

Au cours de ses neuf premiers mois d'exercice, le Bureau a adopté un total de 42 recommandations. Aucune de celles-ci ne s'applique à la marine, aux productoducs ou aux chemins de fer parce que la Loi prévoyait que les enquêtes dans les autres modes que l'aviation, en cours quand le Bureau a été établi le 29 mars 1990, devaient être terminées selon les procédures existant précédemment.

Pour le mode air, le BST a repris la responsabilité du travail en cours au Bureau canadien de la sécurité aérienne. Il a publié trois rapports d'enquête, comprenant huit recommandations qui avaient été approuvées par le BCSA. Le BST a également reçu des réponses à ses huit recommandations et aux 48 autres qui ont été adoptées puis publiées par le BCSA durant les trois premiers mois de 1990.

La liste des recommandations sur la sécurité aérienne adoptées par le BST en 1990 se trouve ci-bas. Des renseignements sur les 56 recommandations adoptées par le BCSA en 1990 sont également disponibles sur demande.

Safety Action

SAFETY RECOMMENDATIONS

The ultimate objective of all the Board's activities is action to reduce the risk of future accidents. The most formal means by which the Board can elicit safety action is the issuance of a recommendation. Safety action can also be achieved through informal means as explained later in this section.

The Board is empowered to issue recommendations to eliminate or reduce safety deficiencies. Because one of the main reasons for establishing the Board was to remove any conflict of interest between the transportation accident investigation and the transportation safety regulation functions, the Board's enabling legislation was drafted so that the Board is not in any way a "regulatory" agency and so it has no authority to require compliance with its recommendations. Rather, compliance is encouraged by the fact that all recommendations are public information. Furthermore, when a Board investigation results in a recommendation of interest to a Minister of the Crown, that Minister must reply within 90 days indicating actions taken or proposed to be taken in response, or providing reasons if no action will be taken or if the action to be taken differs from the action recommended by the Board. Ministers' replies must also be available to the public, and they are subject to Parliamentary overview as well as public scrutiny.

In its first nine months of operation, the Board adopted a total of 42 safety recommendations. None of these related to the marine, rail, or commodity pipeline modes. The Act provided for occurrence investigations involving modes other than air which were in process when the Board was established (on 29 March 1990) to be completed under the previously existing authorities and procedures.

For the air mode, the TSB took over responsibility for work in process by the previously existing CASB. The new Board completed the public release of three investigation reports, including eight recommendations, that had been approved by the CASB. The TSB also received the responses to these eight recommendations and to 48 others that were adopted and issued by the CASB in the first three months of 1990.

The air safety recommendations that were adopted by the TSB in 1990 are listed below. Information on the 56 recommendations adopted by the CASB in 1990 is also available on request.

Avid weight lifter for 15 years, **Jean-Marc Viger**, Documentation Clerk with Railway/Pipeline Investigations, provides constant support to all Railway and Pipeline investigators for their many projects.

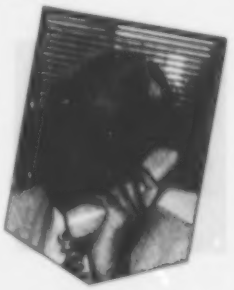
RECOMMANDATIONS ADOPTÉES EN 1990

FAIT	*SUJET*	*RECOMMANDATION*
Préoccupations liées à la sécurité: Les bagages à main emportés à bord de l'avion	Respect de la réglementation	Le ministère des Transports exerce une surveillance plus attentive de façon à s'assurer que tous les transporteurs aériens canadiens appliquent de façon uniforme la réglementation actuelle en matière de bagages de cabine. BST A90-57
	Prise de conscience des passagers	Le ministère des Transports s'assure que les passagers dont le vol débute ou se termine au Canada soient avertis, avant leur arrivée à l'aéroport, a) des situations dangereuses qui peuvent résulter d'un excès de bagages de cabine; b) de la taille, du nombre et du poids des objets qui peuvent être emportés à bord en tant que bagages de cabine et ce, en fonction du type d'aéronef. BST A90-58
	Besoins législatifs	Le ministère des Transports s'assure que toute législation, toute norme ou toute ligne directrice nouvelle ou révisée précise clairement: a) le nombre maximal d'objets (y compris les articles hors taxe) autorisés en tant que bagages de cabine; b) le poids et les dimensions maximales, tant pour chaque objet que pour la totalité de ceux-ci; c) toute restriction particulière applicable à un type d'aéronef précis. BST A90-59
	Besoins législatifs	Le ministère des Transports assume un rôle de chef de file sur la scène mondiale pour l'élaboration et l'application de normes relatives aux bagages à main. BST A90-60
Préoccupations liées à la sécurité: Usage illicite du tabac	Systèmes de détection de fumée	Le ministère des Transports élabore des spécifications concernant les systèmes de détection de fumée pour rendre les détecteurs de fumée moins vulnérables aux manipulations des passagers. BST A90-61
		Le ministère des Transports détermine les causes du faible taux de déclenchement de l'équipement de détection de fumée et prenne les mesures correctives qui s'imposent pour accroître l'efficacité de l'équipement de détection de fumée de bord. BST A90-62

Ah! avoir une telle personne à la maison. **Jenny Lemire**, commis aux Services de comptabilité, s'assure que le Bureau règle ses comptes dans les délais prévus.

TSB RECOMMENDATIONS ISSUED IN 1990

OCCURRENCE	SUBJECT	RECOMMENDATION
Safety Concern; Carry-on Bagage on Aircraft	Current Regulatory Requirements	The Department of Transport increase the level of monitoring of carry-on baggage to ensure consistent compliance with the intent of current legislation for all Canadian air carriers. TSB A90-57
	Passenger Awareness Programs	The Department of Transport ensure that passengers originating their travel in or from Canada are made aware of: a) the safety hazards created by excess carry-on baggage in the cabin area; and b) the size, amount and weight of articles that can safely be taken on board as carry-on baggage, according to aircraft type. TSB A90-58
	New Regulatory Requirements	The Department of Transport ensure that any new or revised carry-on baggage legislation, standards or guidelines clearly define: a) the maximum number of items (including duty free packages) permitted as carry-on baggage; b) the weight and size limitations for each item and for their total; and c) any specific constraints that may be applicable to a particular aircraft type. TSB A90-59
	International Standards	The Department of Transport take a leadership role in the appropriate international fora in promoting the development and implementation of world-wide standards for carry-on baggage. TSB A90-60
Safety Concern; Illicit Smoking onboard aircraft	Vulnerability of Smoke Detection Systems	Transport Canada develop specifications for smoke detection systems which will make smoke detectors less vulnerable to passenger interference. TSB A90-61
	Effectiveness of Smoke Detection Systems	The Department of Transport determine the causes for the reported poor activation rate of aircraft smoke detection equipment and take appropriate remedial action to enhance the effectiveness of onboard smoke detection equipment. TSB A90-62



Once with the Ontario government and the Canadian Coast Guard, **Peter Adiakha** joined marine investigations in 1987 and is the Superintendent, Operations Investigation with the Marine Branch.

Préoccupations liées à la sécurité: Usage illicite du tabac (suite)	Programmes de sensibilisation du public	Le ministère des Transports, de concert avec la représentants de l'industrie, mette sur pied aussitôt que possible une campagne de promotion de la sécurité afin de sensibiliser davantage les passagers et les équipages aux risques de l'usage du tabac dans les salles de toilette des aéronefs. BST A90-63
	Données sur les incidents	Le ministère des Transports recueille des renseigne ments sur les incidents mettant en cause des aéronefs régis par l'Ordonnance sur la navigation aérienne, série VII, no2, dans lesquels les systèmes de détection de fumée installés dans les salles de toilette n'ont pas fonctionné en raison de la manipulation par un passager. BST A90-64
Étude de sécurité sur le vol VFR dans des conditions météorologiques défavorables	Le vol VFR – Les minimums météorologiques en vol VFR	Le ministère des Transports fixe des visibilités mini-males applicables au vol VFR qui permettent aux pilotes de garder la maîtrise de leur appareil à l'aide de références extérieures. BST A90-65 Le ministère des Transports augmente les minimums météorologiques applicables au vol VFR pour les aéronefs à voilure fixe qui effectuent des vols com-merciaux dans l'espace aérien non contrôlé. BST A90-66
	Le vol VFR – Les minimums VFR en région montagneuse	Le ministère des Transports augmente à deux milles la visibilité minimale applicable au vol VFR dans toutes les régions désignées montagneuses du Canada. BST A90-67
	Le vol VFR spécial (SVFR)	Le ministère des Transports reconsidère sa décision de réduire à un mille la visibilité minimale applicable au vol SVFR. BST A90-68 Le ministère des Transports limite l'autorisation de voler de nuit en SVFR aux seuls pilotes qualifiés pour le vol aux instruments et qui se trouvent à bord d'un aéronef homologué pour le vol aux instruments. BST A90-69
	Le vol VFR – Le vol VFR au-dessus de la couche	Le ministère des Transports énonce des conditions et des procédures portant sur le vol VFR au-dessus de la couche au Canada. BST A90-70

"Consigliere" par excellence, notre avocat général, **Franz Reinhardt**, s'efforce de guider les enquêteurs dans le labyrinthe des implications juridiques des enquêtes.

Safety Concern; Illicit Smoking onboard aircraft (cont'd)	Public Awareness Programs	The Department of Transport, in conjunction with industry representatives, proceed as quickly as possible with a safety promotional campaign to enhance the awareness of passengers and crew members of the risks of smoking in aircraft lavatories. TSB A90-63
	Occurrence Data	Transport Canada gather information on incidents involving aircraft governed by Air Navigation Order Series VII, No. 2 in which lavatory smoke detection systems did not function due to passenger interference. TSB A90-64
Safety Study; VFR Flight into Adverse Weather	VFR Weather Minima	The Department of Transport establish VFR visibility minima which will permit pilots to retain control of their aircraft by outside reference. TSB A90-65 The Department of Transport increase the VFR weather minima for fixed-wing commercial operations in uncontrolled airspace. TSB A90-66
	VFR Weather Minima-Mountainous Terrain	The Department of Transport increase the minimum flight visibility for VFR flight in all designated Mountainous Regions to two miles. TSB A90-67
	Special VFR (SVFR)	The Department of Transport reconsider the decision to reduce SVFR weather minima to visibilities of one mile. TSB A90-68 The Department of Transport restrict the authorization of night SVFR to pilots who are instrument-endorsed and who operate aircraft certified for instrument flight. TSB A90-69
	VFR-Over-The-Top	The Department of Transport prescribe conditions and procedures for the conduct of VFR-Over-The-Top in Canada. TSB A90-70

District Accident Investigation Officer in Toronto, **Tom Griffith** has worked 30 years in the railway sector. When not refinishing furniture, he lulls away his leisure time on Christie Lake.

Étude de sécurité sur le vol VFR dans des conditions météorologiques défavorables (suite)

Reconnu pour sa sociabilité à table, **Nick Stoss**, analyste des enquêtes aéronautiques, compte 27 années de service dans les Forces de l'air.

Le vol VFR de nuit – Les minimums météorologiques en vol VFR de nuit	Le ministère des Transports augmente les minimums météorologiques applicables au vol VFR de nuit de façon à diminuer les risques que les pilotes se retrouvent, en cours de route, dans de mauvaises conditions météorologiques. BST A90-71
Le vol VFR de nuit – La qualification de vol de nuit	Le ministère des Transports apporte les modifications suivantes aux conditions d'obtention et de maintien de la qualification de vol de nuit : a) ajout d'un examen pratique de l'habileté du pilote avant la délivrance de la qualification; et b) vérification régulière de la compétence du pilote. BST A90-72
Le vol VFR de nuit – L'exposé météorologique avant un vol de nuit	Le ministère des Transports exige que les pilotes effectuant des vols commerciaux de transport de passagers obtiennent un exposé météorologique avant d'entreprendre un vol VFR de nuit à partir d'un endroit où il est possible d'obtenir un exposé météorologique. BST A90-73
La licence de pilote privé	Le ministère des Transports modifie le contenu de la formation, les méthodes d'entraînement et les critères d'évaluation applicables à l'entraînement au vol voyage dispensé en vue de l'obtention de la licence de pilote privé. BST A90-74
La licence de pilote privé – La validité de la licence	Le ministère des Transports vérifie périodiquement le niveau des connaissances météorologiques dans le cadre des exigences relatives au maintien de la validité de la licence de pilote privé. BST A90-75 Le ministère des Transports assujettisse la compétence de tous les pilotes canadiens à des exigences plus sévères, ce qui se traduira par une augmentation du niveau de compétence en vol et par une amélioration du processus décisionnel. BST A90-76
Les privilèges conférés par la licence	Le ministère des Transports étudie la possibilité de modifier les privilèges conférés par la licence de pilote privé de sorte que des qualifications supplémentaires soient nécessaires pour effectuer un vol voyage avec des passagers à bord. BST A90-77

Safety Study: VFR Flight into Adverse Weather (cont'd)

Night Visual Flight – VFR Weather Minima	The Department of Transport increase VFR weather minima for night flight so as to reduce the risk of inadvertent flight into poor en route weather conditions. TSB A90-71
Night Visual Flight – Night Endorsement	The Department of Transport revise conditions for the issue and maintenance of a night endorsement by: a) including a practical evaluation of the pilot's skill prior to issue of the endorsement; and b) verifying continued proficiency on a recurrent basis. TSB A90-72
Night Visual Flight – Night Weather Briefing	The Department of Transport require that, prior to initiating night flight under VFR from locations for which weather briefing facilities exist, pilots engaged in commercial passenger-carrying operations obtain a weather briefing. TSB A90-73
Private Pilot Licence	The Department of Transport modify the training curriculum, flight training practices and standards of evaluation for cross-country flight training for the Private Pilot Licence. TSB A90-74
Private Pilot Licence – Licence Validity	The Department of Transport periodically verify minimum levels of knowledge in meteorology as a requirement for the continuing validity of the Private Pilot Licence. TSB A90-75
	The Department of Transport introduce more stringent requirements for currency of all Canadian-licensed pilots which will enhance proficiency in flying and decision-making skills. TSB A90-76
Licence Privileges	The Department of Transport assess the feasibility of amending the privileges of the Private Pilot Licence to require additional licence endorsements for the conduct of cross-country flights with passengers. TSB A90-77

Tom Hinton, Director of the Air Investigations Branch, is an enthusiastic student of the French language. His latest accomplishment? He has finally attained "C" level.

Étude de sécurité sur le vol VFR dans des conditions météorologiques défavorables (suite)

	Le ministère des Transports ajoute une annotation à la licence qui limiterait le vol voyage VFR de nuit aux seuls aéronefs équipés de façon à pouvoir être pilotés à l'aide des seuls instruments de vol. BST A90-78
La qualification de vol aux instruments	Le ministère des Transports mette en place des méthodes permettant aux pilotes canadiens d'obtenir et de renouveler plus facilement une qualification de vol aux instruments. BST A90-79
	Le ministère des Transports encourage, tant auprès des exploitants aériens que des compagnies d'assurances, l'adoption de mesures incitatives qui favoriseraient le recours à des pilotes titulaires d'une qualification IFR lors des vols commerciaux effectués en VFR. BST A90-80
La licence de pilote professionnel d'hélicoptère	Le ministère des Transports exige que les pilotes professionnels d'hélicoptère subissent, au cours de leur vérification annuelle de compétence pilote, un contrôle de leur aptitude à exécuter les manoeuvres de base du vol aux instruments. BST A90-81
Les normes réglementaires relatives aux vols commerciaux	Le ministère des Transports révise les normes de sécurité applicables aux vols commerciaux afin d'y ajouter des exigences destinées à réduire les risques et la gravité des accidents VFR en IMC. BST A90-82
Les altimètres radar	Le ministère des Transports exige que tous les hélicoptères qui transportent des passagers lors de vols commerciaux soient munis d'altimètres radar. BST A90-83
L'instrumentation des hélicoptères	Le ministère des Transports exige que tous les hélicoptères utilisés à des fins commerciales soient munis d'une instrumentation suffisante permettant l'exécution des manoeuvres élémentaires de vol aux instruments. BST A90-84
La sensibilisation à la sécurité	Le ministère des Transports élabore et mette en oeuvre des programmes de sensibilisation à la sécurité spécialement conçus pour les pilotes privés qui effectuent des vols d'affaires de façon à réduire la fréquence des accidents VFR en IMC de cette catégorie. BST A90-85

Au son de la langue de Molière, **Adèle Mathieu**, coordonnatrice du Programme de suivi à la formation linguistique, orchestre la symphonie inachevée des anciens disciples de Shakespeare.

Safety Study; VFR Flight into Adverse Weather (cont'd)

The Department of Transport develop a licence endorsement which permits VFR cross-country flight at night only in aircraft equipped to maintain control of the aircraft by reference to flight instruments.
TSB A90-78

Instrument Endorsements

The Department of Transport develop means by which instrument endorsements could be more readily obtained and maintained by Canadian-licensed pilots.
TSB A90-79

The Department of Transport promote the adoption of incentive programs in the aviation and insurance industries to encourage increased use of IFR-qualified pilots in VFR commercial operations.
TSB A90-80

Helicopter Commercial Pilot Licence

The Department of Transport require verification of proficiency in basic instrument flying skills for commercially-employed helicopter pilots during annual pilot proficiency flight checks.
TSB A90-81

Safety Standards for Commercial Operations

The Department of Transport revise the safety standards for commercial operations to include requirements designed to reduce the probability and seriousness of VFR-into-IMC accidents.
TSB A90-82

With the marine industry all his life, Master Mariner **Brian Thorne** started his investigative career 18 years ago and is now Director of the Marine Investigations Branch.

Radar Altimeters

The Department of Transport require all helicopters engaged in commercial passenger-carrying operations be equipped with radar altimeters.
TSB A90-83

Helicopter Instrumentation

The Department of Transport require all commercially-operated helicopters to be equipped with appropriate instrumentation for the conduct of basic instrument flying.
TSB A90-84

Safety Promotion

The Department of Transport develop and implement specially-designed safety promotional programs to reduce the incidence of private-business category VFR-into-IMC accidents.
TSB A90-85

Étude de sécurité sur le vol VFR dans des conditions météorologiques défavorables (suite)

Vous croyez que le lyrisme de votre rapport a atteint la perfection. **Renée Bayeur**, réviseur technique aux Communications, remettra tout en question. Parlez-en à ceux qui ont travaillé au rapport annuel.

Les méthodes d'homologation et de vérification de Transport Canada

Le ministère des Transports conçoive et mette en oeuvre des méthodes destinées à évaluer régulièrement les connaissances pratiques du processus décisionnel des pilotes professionnels employés par de petits exploitants aériens.
BST A90-86

Les stations d'enregistrement et de diffusion des exposés météorologiques

Le ministère des Transports installe des stations automatiques d'observation des conditions météorologiques destinées à venir en aide aux appareils en VFR qui empruntent les routes les plus dangereuses en montagne.
BST A90-87

Le ministère des Transports examine sa politique en matière de prestation de services d'observations météorologiques à contrat en vue d'étendre ce service aux régions éloignées à hauts risques.
BST A90-88

Le ministère des Transports facilite, là où le besoin se fait sentir, l'amélioration des services d'exposés météorologiques destinés aux vols commerciaux dans les régions éloignées et encourage les exploitants commerciaux à fournir à leurs équipages des moyens d'obtenir des exposés météorologiques pour tous les vols.
BST A90-89

Le ministère des Transports fasse connaître l'existence du service de transcription météorologique utilisable dans les régions éloignées.
BST A90-90

**Skylink Airlines Ltd.
Fairchild Aircraft Corp.
SA 227 Metro III C-GSLB
Aéroport de Terrace
(Colombie-Britannique)
26 septembre 1989**

Exigences relatives à la formation et aux vérifications des pilotes qui transportent les passagers aux cours de vols IFR

Le ministère des Transports renforce les exigences de l'ONA no 3 de la série VII de façon à garantir avec plus de certitude que les pilotes, qui transportent des passagers lors de vols IFR commerciaux, possèdent et conservent un niveau de compétence suffisant pour accomplir des vols IFR;
BST A90-91

et que

le ministère des Transports exige que tous les pilotes, qui transportent des passagers lors de vols IFR commerciaux, démontrent aux examinateurs leur aptitude à accomplir des vols IFR dans des conditions réelles ou simulées de vol aux instruments.
BST A90-92

Safety Study: VFR Flight into Adverse Weather (cont'd)	Transport Canada Regulatory Audit and Certification	The Department of Transport devise and implement a means of regularly evaluating the practical decision-making skills of commercially-employed pilots engaged in small air carrier operations. TSB A90-86
	Weather Recording and Briefing Facilities	The Department of Transport locate automated weather measuring devices in support of VFR operations in the areas of highest risk in mountainous terrain. TSB A90-87
		The Department of Transport examine the policy for the contracting of manned weather observation services with a view to expanding the service in remote locations of highest risk. TSB A90-88
		The Department of Transport promote the upgrading of weather briefing facilities where required, for remotely-located commercial operations, and encourage commercial operators to provide crews with the means of obtaining a weather briefing for all flights. TSB A90-89
		The Department of Transport publicize the availability of Transcribed Weather Services at remote locations. TSB A90-90
Skylink Airlines Ltd. Fairchild Aircraft Corp. SA Metro III C-GSLB Terrace Airport, British Columbia 26 September 1989	Training and Checking Requirements for Pilots Conducting Passenger-Carrying IFR Operations	The Department of Transport strengthen the requirements of ANO Series VII No.3 to better ensure that pilots engaged in commercial passenger-carrying IFR operations possess and maintain the necessary levels of instrument flying proficiency. TSB A90-91
		The Department of Transport require all pilots engaged in commercial passenger-carrying IFR operations to demonstrate their instrument-flying proficiency to flight examiners under actual or emulated instrument conditions. TSB A90-92

Jean Laporte's unofficial "buddy-guard", **Sylvie Paradis**, Management Clerk with Administrative Services, is also known as the "happy mover". She has personally moved 14 times since joining the Board.

Skylink Airlines Ltd.
Fairchild Aircraft Corp.
SA 227 Metro III C-GSLB
Aéroport de Terr[illegible]e
(Colombie-Brit[illegible]ique)
26 septembre 1989
(suite)

Soucieuse du détail, **Marie Gervais**, superviseure de la production des rapports d'accidents au Secrétariat, décèle les moindres failles du processus.

Processus d'homologation d'un enregistreur de données de vol (FDR)	Le ministère des Transports revoie son processus d'homologation des FDR de façon à s'assurer que les procédures actuelles respectent bien les exigences des ONA et du Manuel du mécanicien et de l'inspecteur; BST A90-93 et que Le ministère des Transports s'assure que tous les FDR déjà installés disposent de données de corrélation appropriées et que les compagnies possèdent des programmes et des procédures de maintenance adéquats permettant de garantir en permanence le bon fonctionnement de ces FDR. BST A90-94
Documents relatifs à la charge d'un aéronef	Le ministère des Transports exige qu'avant chaque vol accompli à des fins commerciales, un exemplaire du document comportant la répartition de la charge et les calculs de centrage de l'aéronef soit remis à une personne responsable au sol qui devra le conserver. BST A90-95
Procédures d'exploitation de la compagnie	Le ministère des Transports exige que tous les transporteurs aériens publient des procédures d'exploitation normalisées couvrant l'ensemble de leurs opérations aériennes; BST A90-96 et que le ministère des Transports fournisse aux transporteurs aériens des lignes directrices pouvant les aider à préparer leurs procédures d'exploitation normalisées, y compris en ce qui concerne les pratiques inhérentes à une bonne gestion des ressources dans le poste de pilotage. BST A90-97
Exigences visuelles en cas d'approche indirecte	Le ministère des Transports modifie, dans les publications actuelles, les références traitant des exigences visuelles à respecter au cours des approches indirectes de façon à garantir que ces exigences soient claires et compatibles avec les normes reconnues au niveau international et qu'elles soient suffisamment précises pour être le moins souvent possible mal interprétées par les pilotes. BST A90-98

**Skylink Airlines Ltd.
Fairchild Aircraft Corp.
SA Metro III C-GSLB
Terrace Airport,
British Columbia
26 September 1989
(cont'd)**

FDR Approval Process	The Department of Transport validate its approval process for FDRs to ensure that current procedures are adequate to meet the ANO and Engineering and Inspection Manual requirements. TSB A90-93
	The Department of Transport ensure that the appropriate FDR correlation data is available for all installed FDRs and that companies have adequate maintenance plans and procedures for ensuring the continued serviceability of these FDRs. TSB A90-94
Aircraft Load Documentation	The Department of Transport require that a copy of the aircraft's load distribution and centre of gravity calculations be retained on the ground by a responsible person for each flight of an aircraft engaged in commercial operations. TSB A90-95
Company Operating Procedures	The Department of Transport require all air carriers to publish standard operating procedures to cover the conduct of all their in-flight operations. TSB A90-96
	The Department of Transport establish guidelines for air carriers for the preparation of standard operating procedures, including those practices inherent in sound cockpit resource management. TSB A90-97
Circling Approach Visual Requirements	The Department of Transport modify its published references regarding the visual requirements for conducting circling approaches to ensure that they are clear and consistent with the internationally accepted norms, and adequately specific to minimize the chances of misinterpretation by pilots. TSB 90-98

A locomotive engineer for 38 years, **Reginald Learn** is District Accident Investigation Officer with our Toronto Regional Office. A black belt judoka, he is currently completing his retirement home on Balsam Lake.

Le Bureau est, en général, assez satisfait des réponses qu'il a reçues à ses nombreuses recommandations qui, pour la plupart, ont été acceptées.

AUTRES FORMES DE MESURES DE SÉCURITÉ

Le Bureau a autorisé la publication par le personnel d'Avis sur la sécurité dans le cas des manquements à la sécurité qui ne nécessitent pas d'attention personnelle de la part d'un ministre ni la formalité d'une recommandation. Tous les Avis sur la sécurité et les réponses sont examinés par le Bureau sur une base mensuelle et ce dernier conserve la prérogative de changer un Avis sur la sécurité en une Recommandation. À la fin de l'année, des lignes directrices et des procédures à l'intention du personnel sont en voie d'élaboration pour assurer l'uniformité entre les modes dans la publication des Avis sur la sécurité et le traitement des réponses par le personnel de Transports Canada.

Le BST aide également à promouvoir la sécurité des transports en publiant des bulletins d'information sur la sécurité. Ces bulletins sont utilisés pour donner à Transports Canada du matériel de promotion sur la sécurité, pour transmettre les inquiétudes sur la sécurité sans la rigueur d'un manquement à la sécurité en bonne et due forme et pour fournir des renseignements supplémentaires concernant les manquements à la sécurité identifiés précédemment.

Les mesures de sécurité peuvent être entreprises unilatéralement par l'organisme de réglementation, l'exploitant, le fabricant, etc. Elles peuvent entraîner la participation d'une ou plusieurs de ces parties à titre d'observateur dans une enquête du BST. Le Bureau encourage ces mesures et ne voit aucun besoin de publier une recommandation lorsqu'une mesure corrective a déjà été prise. Il ajoute plutôt des mesures correctives valables dans la section des mesures de sécurité des rapports d'enquête. Des mesures de sécurité peuvent également être prises si de nouveaux éléments sur les circonstances d'un accident sont apportés par des personnes qui n'étaient pas directement en cause. Ainsi, le Bureau distribue au public les rapports d'enquête et les comptes rendus factuels aux fins de la sécurité.

The Board is generally pleased with the responses it has received to safety recommendations, almost all of which have been accepted.

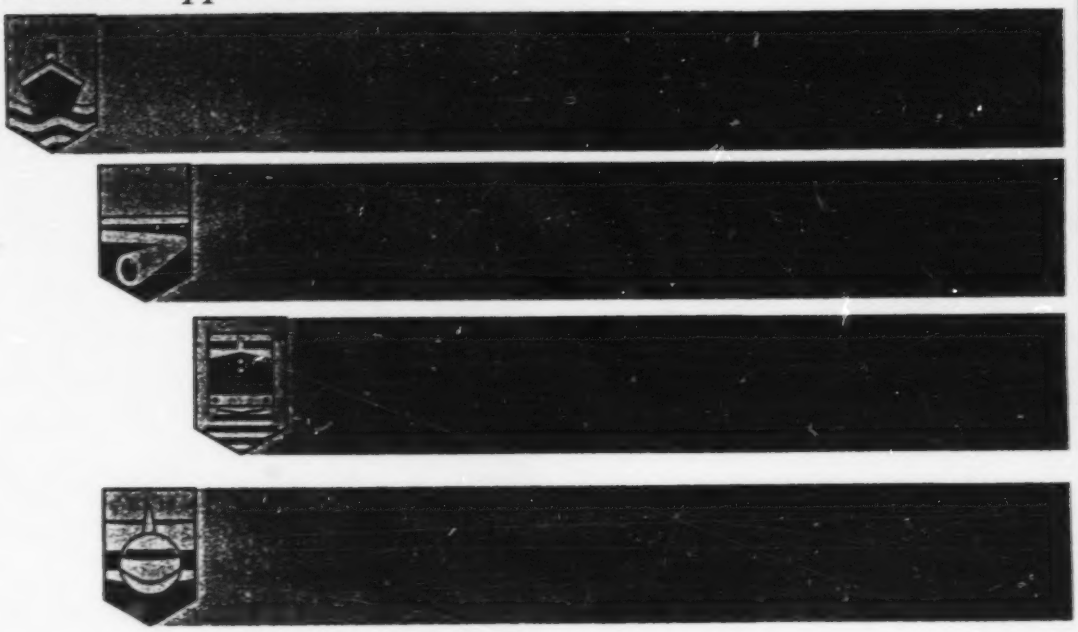
OTHER FORMS OF SAFETY ACTION

For safety deficiencies that do not warrant the personal attention of a Minister or the formality of a Safety Recommendation, the Board has authorized the issuance of Safety Advisories at the staff level. All Advisories and responses to them are reviewed by the Board on a monthly basis, and the Board retains the prerogative to upgrade any Advisory to a Recommendation. As of year-end, staff guidelines and procedures were being developed to ensure consistency between modes in the issuance of Safety Advisories and the processing of responses by staff of Transport Canada.

The TSB also helps to advance transportation safety through letters containing safety information. These have been used to provide Transport Canada with safety promotion material, to convey safety concerns (which lack the rigour of a validated safety deficiency), and to provide supplemental information concerning previously identified safety deficiencies.

Safety action can be initiated unilaterally by the regulator, operator, manufacturer, etc. Such action may result from the involvement of one or more of these parties as observers to a TSB investigation. The Board encourages such action; it sees no need to issue a recommendation where the corrective action has already been taken. Instead, it includes noteworthy corrective actions in the "Safety Action" section of its investigation reports. Safety action initiatives can also result from an awareness of the circumstances relating to occurrences by those who were not directly involved. Thus, the Board publicly distributes investigation reports and occurrence brief reports for safety purposes.

Annexes • Appendices



Annexes

Statistiques des accidents de transport – 1981-1990

A. MARINE

ACCIDENTS, INCIDENTS, MORTS, BLESSÉS ET NAVIRES PERDUS

Tableau A-1 - Nombre d'accidents maritimes – Morts et blessés 98
Tableau A-2 - Nombre d'accidents maritimes – Navires de commerce canadiens 98
Tableau A-3 - Nombre d'accidents maritimes – Bateaux de pêche canadiens 100
Tableau A-4 - Nombre d'accidents maritimes – Navires de pavillon étranger 100

B. PRODUCTODUC

Tableau B-1 - Nombre d'accidents et de morts par type 102

C. RAIL

Tableau C-1 - Nombre d'accidents et d'incidents ferroviaires par type 102
Tableau C-2 - Accidents et incidents ferroviaires – Nombre de morts par type 104
Tableau C-3 - Accidents et incidents ferroviaires – Nombre de blessés par type 104
Tableau C-4 - Nombre d'accidents et incidents ferroviaires par province/région 106

D. AVIATION

AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA

Tableau D-1 - Nombre d'accidents et de morts 106
Tableau D-2 - Nombre d'accidents par province/région 108
Tableau D-3 - Nombre et taux d'accidents pour les aéronefs à voilure fixe et les aéronefs à voilure tournante par année 108
Tableau D-4 - Nombre d'accidents - Aéronefs ultralégers 110

AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER

Tableau D-5 - Nombre d'accidents survenus au Canada 110

Appendices

Transportation Occurrence Statistics – 1981-1990

A. MARINE

ACCIDENTS, INCIDENTS, FATALITIES, INJURIES AND VESSELS LOST

Table A-1 - Fatalities and injuries 99
Table A-2 - Canadian commercial vessels 99
Table A-3 - Canadian fishing vessels 101
Table A-4 - Foreign flag vessels 101

B. COMMODITY PIPELINES

Table B-1 - Accidents and fatalities 103

C. RAILWAY

ACCIDENTS, INCIDENTS, FATALITIES AND INJURIES BY TYPE OF OCCURRENCE

Table C-1 - Accidents and incidents 103
Table C-2 - Fatalities 105
Table C-3 - Injuries 105
Table C-4 - Accidents by Province/Region 107

D. AVIATION

CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT

Table D-1 - Accidents, fatalities and rates 107
Table D-2 - Accidents by Province/Region 109
Table D-3 - Accidents and rates to fixed wing versus rotary wing 109
Table D-4 - Accidents involving Ultralight 111

FOREIGN-REGISTERED AIRCRAFT

Table D-5 - Accidents involving Foreign Aircraft in Canada 111

TABLEAU A-1

NOMBRE D'ACCIDENTS MARITIMES (Embarcations de plaisance non incluses) – 1981-1990

ANNÉE	SINISTRES MARITIMES				ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES			INCIDENTS
	Accidents	Morts	Blessés	Pertes de navires	Accidents	Morts	Blessés	
1981	1 075	38	15	201	146	32	126	120
1982	1 127	140	29	212	159	41	144	155
1983	1 098	20	37	220	165	27	154	87
1984	1 050	30	29	215	174	22	163	156
1985	1 040	32	34	154	224	32	213	123
1986	1 043	19	55	130	209	17	195	151
1987	1 008	44	51	114	242	23	233	176
1988	1 062	28	43	97	264	25	256	184
1989	1 172	64	76	112	359	26	355	234
1990	1 171	35	55	148	322	22	320	243

Préliminaire. Sous réserve de modifications
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

1 *L'augmentation importante du nombre de décès en 1982 est due aux naufrages de la plate-forme de forage semi-submersible immatriculée aux États-Unis OCEAN RANGER, entraînant 84 pertes de vie, de même que du vraquier soviétique MEKANIK TARASOV, entraînant 32 pertes de vie, au cours du mois de février.*

2 *L'augmentation importante du nombre de morts en 1989, est due à la perte de trois navires ainsi que leur équipage durant une violente tempête hivernale qui s'est abattue sur la côte Est au cours du mois de décembre. Il s'agit du bateau de pêche canadien JOHNNY AND SISTERS II (8), du vraquier immatriculé à Vanuatu CAPITAINE TORRES (23) ainsi que le vraquier panaméen JOHANNA B (16).*

TABLEAU A-2

NOMBRE D'ACCIDENTS MARITIMES (Embarcations de plaisance non incluses) NAVIRES DE COMMERCE CANADIENS — 1981-1990

ANNÉE	SINISTRES MARITIMES				ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES			INCIDENTS
	Accidents	Morts	Blessés	Pertes de navires	Accidents	Morts	Blessés	
1981	290	22	8	16	59	19	48	28
1982	239	12	18	16	60	14	56	48
1983	287	5	5	12	59	8	55	39
1984	357	3	8	18	74	11	67	76
1985	353	4	8	11	106	14	101	66
1986	341	0	29	9	92	7	86	79
1987	346	6	19	15	87	3	85	89
1988	364	3	7	6	103	8	97	83
1989	444	6	43	11	186	6	184	123
1990	416	6	16	16	196	11	192	144

Préliminaire. Sous réserve de modifications
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

Navires de commerce et du gouvernement, à l'exception des bateaux de pêche.

TABLE A-1

MARINE OCCURRENCES (Pleasure craft excluded) – **1981-1990**

YEAR	SHIPPING ACCIDENTS				ACCIDENTS ABOARD SHIP			INCIDENTS
	Accidents	Fatalities	Injuries	Vessels Lost	Accidents	Fatalities	Injuries	
1981	1,075	38	15	201	146	32	126	120
1982	1,127	140	29	212	159	41	144	155
1983	1,098	20	37	220	165	27	154	87
1984	1,050	30	29	215	174	22	163	156
1985	1,040	32	34	154	224	32	213	123
1986	1,043	19	55	130	209	17	195	151
1987	1,008	44	51	114	242	23	233	176
1988	1,062	28	43	97	264	25	256	184
1989	1,172	64	76	112	359	26	355	234
1990	1,171	35	55	148	322	22	320	243

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada

1. *The large increase in deaths in 1982 was due to the sinkings of the American registered semi-submersible drill rig OCEAN RANGER, with the loss of 84 lives, and to the Russian cargo vessel MEKANIK TARASOV, with the loss of 32 lives, in February.*
2. *The large increase in deaths in 1989 was due to the loss of three vessels and their crews in a winter storm along the east coast in December. They were the Canadian fishing vessel JOHNNY AND SISTERS II (8), the Vanuatu registered general cargo vessel CAPITAINE TORRES (23) and the Panamanian general cargo vessel JOHANNA B (16).*

TABLE A-2

MARINE OCCURRENCES (Pleasure craft excluded)
CANADIAN COMMERCIAL VESSELS — 1981-1990

YEAR	SHIPPING ACCIDENTS				ACCIDENTS ABOARD SHIP			INCIDENTS
	Accidents	Fatalities	Injuries	Vessels Lost	Accidents	Fatalities	Injuries	
1981	290	22	8	16	59	19	48	
1982	239	12	18	16	60	14	56	48
1983	287	5	5	12	59	8	55	39
1984	357	3	8	18	74	11	67	76
1985	353	4	8	11	106	14	101	66
1986	341	0	29	9	92	7	86	79
1987	346	6	19	15	87	3	85	89
1988	364	3	7	6	103	8	97	83
1989	444	6	43	11	186	6	184	123
1990	416	6	16	16	196	11	192	144

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada
All Canadian commercial and government vessels excluding fishing vessels.

TABLEAU A-3

NOMBRE D'ACCIDENTS MARITIMES (Embarcations de plaisance non incluses)
BATEAUX DE PÊCHE CANADIENS — 1981-1990

ANNÉE	SINISTRES MARITIMES				ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES			INCIDENTS
	Accidents	Morts	Blessés	Pertes de navires	Accidents	Morts	Blessés	
1981	588	15	7	180	59	10	49	60
1982	684	10	11	188	52	13	42	71
1983	639	15	19	204	55	6	55	34
1984	498	25	20	195	38	7	33	49
1985	506	27	25	140	67	9	59	29
1986	548	18	26	119	76	3	73	24
1987	493	38	28	97	97	12	88	36
1988	526	22	33	88	101	11	103	52
1989	528	18	26	97	105	14	104	53
1990	576	25	24	130	81	11	77	42

Préliminaire: Sous réserve de modifications
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU A-4

NOMBRE D'ACCIDENTS MARITIMES (Embarcations de plaisance non incluses)
NAVIRES DE PAVILLON ÉTRANGER — 1981-1990

ANNÉE	SINISTRES MARITIMES				ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES			INCIDENTS
	Accidents	Morts	Blessés	Pertes de navires	Accidents	Morts	Blessés	
1981	197	1	0	5	28	3	29	32
1982	204	118	0	8	47	14	46	36
1983	172	0	13	4	51	13	44	14
1984	195	2	1	2	62	4	63	31
1985	181	1	1	3	51	9	53	28
1986	154	1	0	2	41	7	36	48
1987	169	0	4	2	58	8	60	51
1988	172	3	3	3	60	6	56	49
1989	200	40	7	4	68	6	67	58
1990	179	4	15	2	45	0	51	57

Préliminaire: Sous réserve de modifications
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

1. *L'augmentation importante du nombre de morts en 1982 est due aux naufrages de la plate-forme de forage semi-submersible immatriculée aux États Unis OCEAN RANGER, entraînant 84 pertes de vie, de même que du vraquier soviétique MEKANIK TARASOV, entraînant 32 pertes de vie, au cours du mois de février.*
2. *L'augmentation importante du nombre de morts en 1989, est due à la perte de trois navires ainsi que leur équipage durant une violente tempête hivernale qui s'est abattue sur la côte Est au cours du mois de décembre. Il s'agit du bateau de pêche canadien JOHNNY AND SISTERS II (8), du vraquier immatriculé à Vanuatu CAPITAINE TORRES (23) ainsi que le vraquier panaméen JOHANNA B (16).*
3. *Tout navire battant pavillon étranger impliqué dans un accident maritime doit en faire rapport conformément aux Règlements.*

TABLE A-3

MARINE OCCURRENCES (Pleasure craft excluded)
CANADIAN FISHING VESSELS — 1981-1990

YEAR	SHIPPING ACCIDENTS				ACCIDENTS ABOARD SHIP			INCIDENTS
	Accidents	Fatalities	Injuries	Vessels Lost	Accidents	Fatalities	Injuries	
1981	588	15	7	180	59	10	49	60
1982	684	10	11	188	52	13	42	71
1983	639	15	19	204	55	6	55	34
1984	498	25	20	195	38	7	33	49
1985	506	27	25	140	67	9	59	29
1986	548	18	26	119	76	3	73	24
1987	493	38	28	97	97	12	88	36
1988	526	22	33	88	101	11	103	52
1989	528	18	26	97	105	14	104	53
1990	576	25	24	130	81	11	77	42

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE A-4

MARINE OCCURRENCES (Pleasure craft excluded)
FOREIGN FLAG VESSELS — 1981-1990

YEAR	SHIPPING ACCIDENTS				ACCIDENTS ABOARD SHIP			INCIDENTS
	Accidents	Fatalities	Injuries	Vessels Lost	Accidents	Fatalities	Injuries	
1981	197	1	0	5	28	3	29	32
1982	204	118	0	8	47	14	46	36
1983	172	0	13	4	51	13	44	14
1984	195	2	1	2	62	4	63	31
1985	181	1	1	3	51	9	53	28
1986	154	1	0	2	41	7	36	48
1987	169	0	4	2	58	8	60	51
1988	172	3	3	3	60	6	56	49
1989	200	40	7	4	68	6	67	58
1990	179	4	15	2	45	0	51	57

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada

1. *The large increase in deaths in 1982 was due to the sinkings of the American-registered semi-submersible drill rig OCEAN RANGER, with the loss of 84 lives, and of the Russian cargo vessel MEKANIK TARASOV, with the loss of 32 lives, in February.*
2. *The large increase in deaths in 1985 was due to the loss of three vessels and their crews in a winter storm along the east coast in December. They were the Canadian fishing vessel JOHNNY AND SISTERS II (8), the Vanuatu-registered general cargo vessel CAPITAINE TORRES (23) and the Panamanian general cargo vessel JOHANNA B (16).*
3. *All foreign flag vessels involved in marine occurrences required to be reported in accordance with the reporting regulations.*

TABLEAU B-1

NOMBRE D'ACCIDENTS DE PRODUCTODUC ET DE MORTS PAR TYPE – 1981-1990

ANNÉE	SOUDURES DÉFECTUEUSES	DÉFAILLANCES DES MATÉRIAUX	DOMMAGES À DES TIERS	CORROSION	AUTRES *	NOMBRE TOTAL D'ACCIDENTS	NOMBRE TOTAL DE MORTS
1981	1	3	5	17	5	31	1
1982	3	1	8	8	11	31	1
1983	6	2	4	7	14	33	1
1984	4	10	5	6	9	34	0
1985	5	4	6	5	11	31	3
1986	0	5	3	10	10	28	0
1987	3	4	8	8	15	38	0
1988	3	7	6	4	18	38	0
1989	5	12	2	3	26	48	3
1990	0	16	3	1	27	47	0

Préliminaire: Sous réserve de modifications
Source: 1990 - Bureau de la sécurité des transports du Canada
Pre 1990 - Énergie, Mines et Ressources Canada
** Autres accidents. Comprend les accidents sur les lieux de travail et de construction, les erreurs de contrôleurs, les mouvements du sol et autres facteurs variesindeterminés*

TABLEAU C-1

NOMBRE D'ACCIDENTS ET D'INCIDENTS FERROVIAIRES PAR TYPE – 1981-1990

ANNÉE	Collisions en voie principale/ Déraillements	Autres Collisions/ Déraillements	Accidents aux passages à niveau	Personnes/Autres heurtés par du matériel roulant	Nombre total d'accidents	Millions de milles-train	Nombre total d'accidents par millions de milles-train	Incidents reliés aux marchandises dangereuses *	Autres incidents	Nombre total d'incidents
1981	315	212	763	137	1 427	82.0	17.4	157	157	314
1982	296	193	691	120	1 300	70.4	18.5	105	172	277
1983	231	168	567	145	1 111	72.6	15.3	288	188	476
1984	230	190	595	138	1 153	77.4	14.9	593	155	748
1985	190	199	606	132	1 127	75.4	14.9	408	160	568
1986	162	199	525	107	993	75.1	13.2	465	160	625
1987	142	224	458	115	939	76.3	12.3	488	128	616
1988	111	222	502	129	964	78.1	12.3	488	85	573
1989	121	193	469	97	880	74.5	11.8	424	64	488
1990	107	247	386	95	835	70.1	11.9	466	106	572

Préliminaire: Les données de 1990 comprennent une estimation des accidents signalés en retard.
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada.

* *La classification des incidents concernant des fuites de matières dangereuses a changé durant l'année 1990. Auparavant, les fuites multiples retrouvées sur le même train étaient groupées dans un seul incident. Elles sont maintenant classifiées individuellement. Les données de 1984 à 1989 ont été modifiées en conséquence. Il a été impossible d'effectuer le même changement avec les données antérieures à 1984.*

TABLE B-1

COMMODITY PIPELINE ACCIDENTS AND FATALITIES BY TYPE BY YEAR 1981-1990

YEAR	DEFECTIVE WELDS	MATERIAL FAILURES	THIRD PARTY DAMAGE	CORROSION	OTHER *	TOTAL ACCIDENTS	TOTAL FATALITIES
1981	1	3	5	17	5	31	1
1982	3	1	8	8	11	31	1
1983	6	2	4	7	14	33	1
1984	4	10	5	6	9	34	0
1985	5	4	6	5	11	31	3
1986	0	5	3	10	10	28	0
1987	3	4	8	8	15	38	0
1988	3	7	6	4	18	38	0
1989	5	12	2	3	26	48	3
1990	0	16	3	1	27	47	0

Preliminary: Subject to change
Source: 1990 Transportation Safety Board of Canada
Pre 1990 - National Energy Board of Canada
** Other accidents: Includes workplace and construction accidents, operator error, earth movements and other miscellaneous/undetermined causes.*

TABLE C-1

RAILWAY ACCIDENTS AND INCIDENTS BY TYPE - 1981-1990

YEAR	Main-track Train Collisions/ Derailments	Other Collisions/ Derailments	Railway Grade Crossing Accidents	Persons/Other Struck By Rolling Stock	Total Accidents	Millions of Train-miles	Total Accidents Per Millions of Train-miles	Dangerous Goods Related Incidents *	Other	Total Incidents
1981	315	212	763	137	1,427	82.0	17.4	157	157	314
1982	296	193	691	120	1,300	70.4	18.5	105	172	277
1983	231	168	567	145	1,111	72.6	15.3	288	188	476
1984	230	190	595	138	1,153	77.4	14.9	593	155	748
1985	190	199	606	132	1,127	75.4	14.9	408	160	568
1986	162	199	525	107	993	75.1	13.2	465	160	625
1987	142	224	458	115	939	76.3	12.3	488	128	616
1988	111	222	502	129	964	78.1	12.3	488	85	573
1989	121	193	469	97	880	74.5	11.8	424	64	488
1990	107	247	386	95	835	70.1	11.9	466	106	572

Preliminary: 1990 data includes estimates for late accident reporting
Source: Transportation Safety Board of Canada

** In 1990, the classification of dangerous goods cars leakage incidents was changed. Formerly "multiple" leakers found on the same train were grouped into a single incident. These are now classified as individual incidents. The data from 1984 to 1989 have been revised from earlier statistical presentations to conform to the current classification. It was not possible to revise pre-1984 data.*

TABLEAU C-2

ACCIDENTS ET INCIDENTS FERROVIAIRES - NOMBRE DE MORTS PAR TYPE - 1981-1990

ANNÉE	Collisions en voie principale Déraillements	Autres Collisions/ Deraillements	Accidents aux passages à niveau	Personnes/Autres heurtés par du matériel roulant	Incidents reliés aux marchandises dangereuses	Autres incidents	Nombre total de morts
1981	3	2	82	62	0	4	153
1982	0	4	77	57	0	7	145
1983	6	2	60	52	0	6	126
1984	1	0	70	51	0	2	124
1985	0	4	58	61	0	5	128
1986	24	0	47	44	0	3	118
1987	0	1	50	53	0	2	106
1988	2	0	58	49	0	2	111
1989	0	5	85	49	0	2	141
1990	0	0	47	53	0	3	103

Préliminaire: Sous réserve de modifications
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU C-3

ACCIDENTS ET INCIDENTS FERROVIAIRES - NOMBRE DE BLESSÉS PAR TYPE - 1981-1990

ANNÉE	Collisions en voie principale Déraillements	Autres Collisions/ Deraillements	Accidents aux passages à niveau	Personnes/Autres heurtés par du matériel roulant	Incidents reliés aux matières dangereuses	Autres incidents	Nombre total de blessés
1981	78	172	451	70	1	49	821
1982	215	101	357	62	1	35	771
1983	165	114	285	95	7	56	722
1984	68	89	289	91	5	51	593
1985	35	88	335	74	7	31	570
1986	213	52	246	63	20	36	630
1987	46	42	277	68	6	64	503
1988	65	36	265	83	14	21	484
1989	28	49	286	56	14	43	476
1990	63	40	185	42	8	26	364

Préliminaire: Sous réserve de modifications
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLE C-2

RAILWAY ACCIDENT AND INCIDENT FATALITIES BY TYPE - 1981-1990

YEAR	Main-track Train Collisions Derailments	Other Collisions/ Derailments	Railway Grade Crossing Accidents	Persons/Other Struck By Rolling Stock	Dangerous Goods Related Incidents	Other Incidents	Total
1981	3	2	82	62	0	4	153
1982	0	4	77	57	0	7	145
1983	6	2	60	52	0	6	126
1984	1	0	70	51	0	2	124
1985	0	4	58	61	0	5	128
1986	24	0	47	44	0	3	118
1987	0	1	50	53	0	2	106
1988	2	0	58	49	0	2	111
1989	0	5	85	49	0	2	141
1990	0	0	47	53	0	3	103

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE C-3

RAILWAY ACCIDENT AND INCIDENT INJURIES BY TYPE - 1981-1990

YEAR	Main-track Train Collisions Derailments	Other Collisions/ Derailments	Railway Grade Crossing Accidents	Persons/Other Struck By Rolling Stock	Dangerous Goods Related Incidents	Other Incidents	Total
1981	78	172	451	70	1	49	821
1982	215	101	357	62	1	35	771
1983	165	114	285	95	7	56	722
1984	68	89	289	91	5	51	593
1985	35	88	335	74	7	31	570
1986	213	52	246	63	20	36	630
1987	46	42	277	68	6	64	503
1988	65	36	265	83	14	21	484
1989	28	49	286	56	14	43	476
1990	63	40	185	42	8	26	364

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLEAU C-4

NOMBRE D'ACCIDENTS FERROVIAIRES PAR PROVINCE/RÉGION – 1981-1990

ANNÉE	Atlantique Nbre	%	Québec Nbre	%	Ontario Nbre	%	Manitoba Nbre	%	Saskatchewan Nbre	%	Alberta Nbre	%	Colombie Britannique Nbre	%	Territoires Nbre	%	Nbre total
1981	S/O		S/O		S/O		S/O		S/O		S/O		S/O		S/O		1 427
1982	S/O		S/O		S/O		S/O		S/O		S/O		S/O		S/O		1 300
1983	88	8	163	15	403	36	64	6	71	6	162	15	159	14	1	0	1 111
1984	81	7	198	17	358	31	70	6	94	8	170	15	181	16	1	0	1 153
1985	80	7	184	16	357	32	71	6	107	9	162	15	165	15	1	0	1 127
1986	63	6	184	19	381	38	65	7	80	8	110	11	110	11	0	0	993
1987	51	5	166	18	343	37	54	6	68	7	139	15	118	12	0	0	939
1988	38	4	168	18	371	38	63	7	81	8	123	13	120	12	0	0	964
1989	40	5	160	18	284	32	78	9	70	8	148	17	100	11	0	0	880
1990	30	3	139	17	295	35	59	7	73	9	122	15	117	14	0	0	835

Préliminaire. Les données de 1990 comprennent une estimation des accidents signalés en retard
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU D-1

NOMBRE D'ACCIDENTS ET DE MORTS – 1981-1990 – AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA

ANNÉE	NOMBRE D'ACCIDENTS	NOMBRE D'ACCIDENTS MORTELS	NOMBRE DE MORTS	NOMBRE D'HEURES DE VOL TOTAL	TAUX D'ACCIDENTS	TAUX D'ACCIDENTS MORTELS
1981	695	88	172	4 123 288	16,9	2,1
1982	539	62	123	3 688 713	14,6	1,7
1983	510	63	148	3 447 277	14,8	1,8
1984	458	58	120	3 322 200	13,8	1,7
1985	438	40	71	3 256 280	13,5	1,2
1986	471	65	113	3 172 506	14,8	2,0
1987	472	53	97	3 321 519	14,2	1,6
1988	502	50	95	3 500 000 *	N/D *	N/D *
1989	487	59	150	3 600 000 *	N/D *	N/D *
1990	503	46	87	3 600 000 *	N/D *	N/D *

Les taux d'accidents sont calculés par 100 000 heures de vol
Les données concernant les heures de vol sont fournies par Statistiques Canada
** Les statistiques réelles du nombre d'heures de vol d'un aéronef immatriculé au Canada ne sont pas disponibles pour 1988 à 1990. Si ces statistiques sont confirmées, les taux d'accidents demeureront fixes, soit, environ 14 pour cent pour les accidents et 1,5 pour cent pour les accidents mortels.*
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLE C-4

RAILWAY ACCIDENTS BY PROVINCE/REGION – 1981-1990

YEAR	Atlantic No.	Atlantic %	Quebec No.	Quebec %	Ontario No.	Ontario %	Manitoba No.	Manitoba %	Saskatchewan No.	Saskatchewan %	Alberta No.	Alberta %	British Columbia No.	British Columbia %	Territories No.	Territories %	Total No.
1981	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		1,427
1982	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		1,300
1983	88	8	163	15	403	36	64	6	71	6	162	15	159	14	1	0	1,111
1984	81	7	198	17	358	31	70	6	94	8	170	15	181	16	1	0	1,153
1985	80	7	184	16	357	32	71	6	107	9	162	15	165	15	1	0	1,127
1986	63	6	184	19	381	38	65	7	80	8	110	11	110	11	0	0	993
1987	51	5	166	18	343	37	54	6	68	7	139	15	118	12	0	0	939
1988	38	4	168	18	371	38	63	7	81	8	123	13	120	12	0	0	964
1989	40	5	160	18	284	32	78	9	70	8	148	17	100	11	0	0	880
1990	30	3	139	17	295	35	59	7	73	9	122	15	117	14	0	0	835

Preliminary: 1990 data includes estimates for late accident reporting
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE D-1

ACCIDENTS, FATALITIES, BY YEAR 1981-1990 — CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT

YEAR	ACCIDENTS	FATAL ACCIDENTS	FATALITIES	TOTAL HOURS FLOWN	TOTAL ACCIDENT RATE	FATAL ACCIDENT RATE
1981	695	88	172	4,123,288	16.9	2.1
1982	539	62	123	3,688,713	14.6	1.7
1983	510	63	148	3,447,277	14.8	1.8
1984	458	58	120	3,322,200	13.8	1.7
1985	438	40	71	3,256,280	13.5	1.2
1986	471	65	113	3,172,506	14.8	2.0
1987	472	53	97	3,321,519	14.2	1.6
1988	502	50	95	3,500,000 *	N/A *	N/A *
1989	487	59	150	3,600,000 *	N/A *	N/A *
1990	503	46	87	3,600,000 *	N/A *	N/A *

Accident and Fatal Accident Rates are per 100,000 flying hours.
Hours data are as supplied by Statistics Canada.
** Confirmed hours flown data for 1988 to 1990 are not available. Best estimates indicate that the hours flown will be as shown. If these estimates are confirmed, the accident rate will remain steady at about 14 and the fatal accident rate will also be steady at about 1.5*
Preliminary: 1990 data includes estimates for late accident reporting
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLEAU D-2

NOMBRE D'ACCIDENTS PAR PROVINCE/RÉGION – 1981-1990
AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA

ANNÉE	PROVINCE/RÉGION											
	ATLANTIQUE		QUÉBEC		ONTARIO		PRAIRIES		C.-BRITANNIQUE		TERRITOIRES	
	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels
1981	39	6	125	15	126	12	214	20	139	28	41	4
1982	30	2	94	8	129	9	172	17	80	18	28	5
1983	30	3	83	9	131	13	134	9	100	17	19	5
1984	29	5	95	11	111	7	120	13	72	15	25	5
1985	36	2	78	9	118	5	122	10	58	10	21	1
1986	39	2	57	11	138	9	143	20	75	21	17	2
1987	37	5	62	12	111	11	124	11	108	12	28	2
1988	32	3	89	8	133	15	124	8	87	10	28	1
1989	26	2	77	9	118	15	138	6	89	18	26	2
1990	32	0	98	10	120	14	110	5	107	11	31	2

Préliminaire: Sous réserve de modifications.
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada.

TABLEAU D-3

NOMBRE ET TAUX D'ACCIDENTS POUR LES AÉRONEFS À VOILURE FIXE ET LES AÉRONEFS À VOILURE TOURNANTE – 1981-1990 – AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA

ANNÉE	TYPE DE VOILURE											
	AÉRONEFS À VOILURE FIXE						AÉRONEFS À VOILURE TOURNANTE					
	Nombre d'aéronefs	Heures de vol (millions)	Accidents	Accidents mortels	Taux d'accidents	Taux d'accidents mortels	Nombre d'aéronefs	Heures de vol (millions)	Accidents	Accidents mortels	Taux d'accidents	Taux d'accidents mortels
1981	17 156	3,50	570	72	16,3	2,1	1 132	0,62	122	15	19,7	2,4
1982	17 472	3,19	482	55	15,1	1,7	1 072	0,50	54	7	10,8	1,4
1983	16 879	3,01	456	56	15,1	1,8	983	0,43	53	7	12,3	1,6
1984	16 699	2,93	417	55	14,2	1,9	937	0,39	38	3	9,7	0,8
1985	16 584	2,87	384	34	13,4	1,1	899	0,39	52	6	13,3	1,5
1986	17 040	2,79	423	58	15,1	2,1	939	0,38	47	7	12,4	1,8
1987	15 529	2,90	411	42	14,2	1,4	895	0,42	55	9	13,1	2,1
1988	S/O	S/O	438	41	S/O	S/O	S/O	S/O	59	8	S/O	S/O
1989	S/O	S/O	409	50	S/O	S/O	S/O	S/O	59	8	S/O	S/O
1990	S/O	S/O	421	35	S/O	S/O	S/O	S/O	68	8	S/O	S/O

Préliminaire: Sous réserve de modifications.
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada.

TABLE D-2

ACCIDENTS TO CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT 1981-1990

YEAR	PROVINCE/REGION											
	ATLANTIC		QUEBEC		ONTARIO		PRAIRIES		BRITISH COLUMBIA		TERRITORIES	
	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents
1981	39	6	125	15	126	12	214	20	139	28	41	4
1982	30	2	94	8	129	9	172	17	80	18	28	5
1983	30	3	83	9	131	13	134	9	100	17	19	5
1984	29	5	95	11	111	7	120	13	72	15	25	5
1985	36	2	78	9	118	5	122	10	58	10	21	1
1986	39	2	57	11	138	9	143	20	75	21	17	2
1987	37	5	62	12	111	11	124	11	108	12	28	2
1988	32	3	89	8	133	15	124	8	87	10	28	1
1989	26	2	77	9	118	15	138	6	89	18	26	2
1990	32	0	98	10	120	14	110	5	107	11	31	2

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE D-3

ACCIDENTS AND RATES TO FIXED WING VERSUS ROTARY WING BY YEAR, 1981-1990 CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT

YEAR	AIRFRAME TYPE											
	FIXED WING AIRCRAFT						ROTARY WING AIRCRAFT					
	No. of Aircraft	Flying Hours Millions	Accidents	Fatal Accidents	Accident Rate	Fatal Accident Rate	No. of Aircraft	Flying Hours Millions	Accidents	Fatal Accidents	Accident Rate	Fatal Accident Rate
1981	17,156	3.50	570	72	16.3	2.1	1,132	0.62	122	15	19.7	2.4
1982	17,472	3.19	482	55	15.1	1.7	1,072	0.50	54	7	10.8	1.4
1983	16,879	3.01	456	56	15.1	1.8	983	0.43	53	7	12.3	1.6
1984	16,699	2.93	417	55	14.2	1.9	937	0.39	38	3	9.7	0.8
1985	16,584	2.87	384	34	13.4	1.1	899	0.39	52	6	13.3	1.5
1986	17,040	2.79	423	58	15.1	2.1	939	0.38	47	7	12.4	1.8
1987	15,529	2.90	411	42	14.2	1.4	895	0.42	55	9	13.1	2.1
1988	N/A	N/A	438	41	N/A	N/A	N/A	N/A	59	8	N/A	N/A
1989	N/A	N/A	409	50	N/A	N/A	N/A	N/A	59	8	N/A	N/A
1990	N/A	N/A	421	35	N/A	N/A	N/A	N/A	68	8	N/A	N/A

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLEAU D-4

NOMBRE D'ACCIDENTS – AÉRONEFS ULTRALÉGERS IMMATRICULÉS AU CANADA 1981-1990

ANNÉE	ACCIDENTS	ACCIDENTS MORTELS	MORTS
1981	6	2	2
1982	24	11	11
1983	60	5	6
1984	60	7	8
1985	48	5	7
1986	52	5	5
1987	42	3	4
1988	29	6	8
1989	37	4	4
1990	39	8	12

Préliminaire: Sous réserve de modifications
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU D-5

NOMBRE D'ACCIDENTS SURVENUS AU CANADA METTANT EN CAUSE DES AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER

ANNÉE	NOMBRE D'ACCIDENTS	NOMBRE D'ACCIDENTS MORTELS	NOMBRE DE MORTS
1981	34	11	17
1982	22	5	8
1983	22	4	9
1984	36	7	12
1985	29	4	263
1986	26	8	15
1987	41	7	10
1988	26	4	4
1989	26	4	4
1990	25	2	3

Préliminaire: Sous réserves de modifications
Source: Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLE D-4

ACCIDENTS INVOLVING CANADIAN-REGISTERED ULTRALIGHT AIRCRAFT

YEAR	ACCIDENTS	FATAL ACCIDENTS	FATALITIES
1981	6	2	2
1982	24	11	11
1983	60	5	6
1984	60	7	8
1985	48	5	7
1986	52	5	5
1987	42	3	4
1988	29	6	8
1989	37	4	4
1990	39	8	12

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE D-5

ACCIDENTS INVOLVING FOREIGN-REGISTERED AIRCRAFT IN CANADA

YEAR	ACCIDENTS	FATAL ACCIDENTS	FATALITIES
1981	34	11	17
1982	22	5	8
1983	22	4	9
1984	36	7	12
1985	29	4	263
1986	26	8	15
1987	41	7	10
1988	26	4	4
1989	26	4	4
1990	25	2	3

Preliminary: Subject to change
Source: Transportation Safety Board of Canada